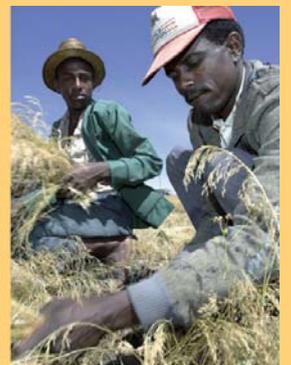
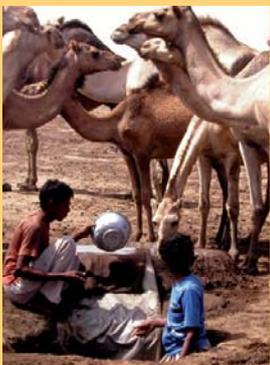




International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development

Weltagrarbericht Synthesebericht



Hamburg University Press

Weltagrarbericht
Synthesebericht





International Assessment of Agricultural Knowledge,
Science and Technology for Development (IAASTD)

Weltagrarbericht

Synthesebericht

Herausgegeben von
Stephan Albrecht und Albert Engel

Hamburg University Press
Verlag der Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg
Carl von Ossietzky

Impressum und Bildnachweis

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet unter <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Die Online-Version dieser Publikation ist auf den Verlagswebseiten frei verfügbar (*open access*). Die Deutsche Nationalbibliothek hat die Netzpublikation archiviert. Diese ist dauerhaft auf dem Archivserver der Deutschen Nationalbibliothek verfügbar.

Open access über die folgenden Webseiten:

Hamburg University Press – <http://hup.sub.uni-hamburg.de>

PURL: http://hup.sub.uni-hamburg.de/purl/HamburgUP_IAASTD_Synthesebericht

Archivserver der Deutschen Nationalbibliothek – <http://deposit.d-nb.de>

ISBN 978-3-937816-68-5

© 2009 Hamburg University Press, Verlag der Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg Carl von Ossietzky, Deutschland

Produktion: Elbe-Werkstätten GmbH, Hamburg, Deutschland

<http://www.ew-gmbh.de>

Die GTZ unterstützt das Projekt der deutschen Herausgabe der IAASTD-Berichte.

Herausgeber:

gtz

Deutsche Gesellschaft für
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH
Dag-Hammarskjöld-Weg 1–5
65760 Eschborn
Tel.: 061 96 79 - 0
Fax: 061 96 79 - 11 15
E-Mail: info@gtz.de
Internet: www.gtz.de
Verantwortlich: Stephan Albrecht

VDW VEREINIGUNG DEUTSCHER
WISSENSCHAFTLER E. V.

Vereinigung Deutscher Wissenschaftler e. V.
Schützenstraße 6 a
10117 Berlin
Tel.: 030 21 23 40 56
Fax: 030 21 23 40 57
E-Mail: info@vdw-ev.de
Internet: www.vdw-ev.de

Bildnachweis:

Abbildungen auf Schutzumschlag und Buchdecke (von links nach rechts):

Nutzung mit freundlicher Genehmigung von:

Mariam Akhtar-Schuster / Universität Hamburg, Thomas Lohnes / Brot für die Welt,

Thomas Lohnes / Brot für die Welt, Markus Schorling / Universität Hamburg,

Christoph Püschner / Brot für die Welt.

Nutzung der Abbildungen im Text mit freundlicher Genehmigung des IAASTD-Sekretariats.

Inhaltsverzeichnis

Editorische Notiz	vii
Geleitwort der Vorsitzenden des IAASTD	ix
Vorwort der Herausgeber der deutschen Ausgabe	xiii
Einleitung zur deutschen Ausgabe	xv
Kurzdarstellung des Syntheseberichts	1
Erklärung der Regierungen	2
Kurzdarstellung des Syntheseberichts	4
Anhang: Vorbehalte gegenüber der Kurzdarstellung des Syntheseberichts	42
Synthesebericht	45
Teil I: Aktuelle Lage, Herausforderungen und Handlungsoptionen	47
Teil II: Themen	101
Energie aus Biomasse	101
Biotechnologie	115
Klimawandel	135
Menschliche Gesundheit	155
Umgang mit natürlichen Ressourcen	175
Handel und Märkte	193
Lokales und traditionelles Wissen sowie gemeinschaftliche Innovationen	211
Frauen in der Weltlandwirtschaft	227
Abbildungen	243
Anhang 1: Sekretariat und Anlaufstellen der mitfinanzierenden Organisationen	255
Anhang 2 : Lenkungsgruppe und Beirat	257
Abkürzungsverzeichnis	264

Editorische Notiz

Bei dem vorliegenden Synthesebericht des Weltagrарberichtes handelt es sich um eine Übersetzung der englischen Ausgabe. Diese wurde von Beverly D. McIntyre, Hans R. Herren, Judi Wakhungu und Robert T. Watson herausgegeben und erschien unter dem Titel *International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (IAASTD): Synthesis Report with Executive Summary: A Synthesis of the Global and Sub-Global IAASTD Reports 2009* im Verlag Island Press, Washington D. C.* Wir danken dem IAASTD-Sekretariat für die freundliche Übertragung der Rechte an der deutschsprachigen Ausgabe.

Um eine in der deutschen Darstellung häufige Wiederholung der vollständigen Bezeichnung des *International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (IAASTD)* zu vermeiden, wird generell die Bezeichnung *Weltagrарbericht* benutzt.

Der besseren Lesbarkeit ist es auch geschuldet, dass bei Aufzählungen von Berufsbezeichnungen und ähnlichem lediglich die männliche Form genannt wird.

* <http://www.islandpress.org/>.

Geleitwort der Vorsitzenden des IAASTD

Es ist Ziel des Weltagrarberichts (IAASTD) darzustellen, welche Auswirkungen früheres, heutiges und zukünftiges agrikulturelles Wissen inklusive Wissenschaften und Technologien (AWWT) hat, um folgende Ziele zu erreichen:

- Verminderung von Hunger, Armut und Mittellosigkeit,
- Verbesserung der Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen samt der Gesundheit,
- gleichberechtigte, soziale, ökonomisch und ökologisch nachhaltige Entwicklung.

Das IAASTD ist im Jahr 2002 von der Weltbank und der Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) ins Leben gerufen worden, um in einem weltumspannenden Prozess zu ermitteln, ob ein internationales Beratungs- und Abschätzungsverfahren über agrikulturelles Wissen inklusive Wissenschaften und Technologien erforderlich sei. Klaus Töpfer, seinerzeit Exekutiv-Direktor des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP), hat am 30. August 2004 die erste Plenarversammlung von Wissenschaftlern und Regierungsvertretern in Nairobi/Kenia eröffnet, die das weitere Vorgehen sorgfältig plante. Dabei wurde festgelegt, welche Fragen bearbeitet, wie die Arbeiten ablaufen und welche Entwurfs- und Überprüfungsschritte bei der Abfassung des Berichtes beachtet werden sollten.

Die Ergebnisse unserer Arbeiten sind dokumentiert in:

- einem Globalen und fünf Regionalen Berichten,
- einer Globalen und fünf Regionalen Zusammenfassungen für Entscheidungsträger und
- einem übergreifendem Synthesebericht mit Kurzdarstellung.

Die Zusammenfassungen für Entscheidungsträger und der Synthesebericht zeigen vor allem Handlungsmöglichkeiten für Regierungen, internationale Agenturen und Organisationen, die öffentlichen Hochschulen, Forschungsorganisationen und andere Entscheidungsträger in aller Welt auf.

Die Berichte stützen sich auf die Arbeiten Hunderter von Expertinnen und Experten aus allen Weltregionen, die sich an den Vorarbeiten wie auch den Überprüfungen (*peer reviews*) beteiligt haben. Entsprechend vieler anderer globaler Abschätzungs- und Bewertungsvorhaben ist das entscheidende Erfolgsmoment der entschiedene Einsatz, der Enthusiasmus und die Zusammenarbeit aller Experten aus vielen verschiedenen, aber thematisch zusammenhängenden Disziplinen. Die Synergien, die aus dieser interdisziplinären Arbeit resultieren, bilden die Basis dafür, dass der Weltagrarbericht aus einem regionalen und zugleich globalen Prozess heraus entstehen konnte.

Wir möchten unsere große Dankbarkeit für die Autorinnen und Autoren all der einzelnen Berichte zum Ausdruck bringen – ihre entschiedene Mitarbeit und ihre unermüdlichen Anstrengungen haben aus dem Ganzen einen Erfolg werden lassen. Wir danken der Steuerungsgruppe dafür, dass sie die Ergebnisse der Beratungen zu Empfehlungen an die Plenarversammlung zusammengeführt hat. Dem IAASTD-Büro danken wir für seine hilfreiche beratende Rolle während der Arbeiten an den Abschätzungen und Bewertungen und ebenso möchten wir den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des erweiterten Sekretariats danken. Besonderen Dank schulden wir den finanzierenden Organisationen *Global Environment Facility* (GEF) und Weltbank. FAO, UNEP und UNESCO haben uns sehr durch die Freistellung von Mitarbeitern unterstützt.

Wir erkennen mit Dank die Hilfe der Regierungen an, die sich an dem Finanzierungsfonds für IAASTD beteiligt haben: Australien, Frankreich, Großbritannien, Irland, Kanada, Schweden, die Europäische Kommission und die Schweiz; das gilt auch für den *United States Trust Fund*. Ebenfalls danken möchten wir den Regierungen, die auf andere Weise Mitglieder des Büros, Autoren und Gutachter unterstützt haben. Finnland hat dankenswerterweise das Sekretariat direkt unterstützt. Der ganze IAASTD-Prozess hat insbesondere viele Expertinnen und Experten aus nicht industrialisierten Ländern und Übergangsländern beteiligt. Die Fonds haben weitgehend die Reisekosten für die jeweiligen Treffen beigesteuert.

Ausdrücklich möchten wir die Organisationen erwähnen, die den regionalen Koordinatoren samt Mitarbeitern Gastfreundschaft gewährt haben und die deren Arbeit auch organisatorisch und durch Zuarbeit unterstützt haben: das Afrikanische Zentrum für Technologiestudien (ACTS) in Kenia,

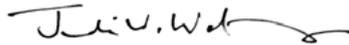
das Interamerikanische Institut für landwirtschaftliche Zusammenarbeit (IICA) in Costa Rica, das Internationale Forschungszentrum für Landwirtschaft in Trockengebieten (ICARDA) in Syrien und das WorldFish Center in Malaysia.

Die abschließende Plenarversammlung in Johannesburg/Republik Südafrika am 7. April 2008 wurde von Achim Steiner, dem Exekutiv-Direktor des UNEP, eröffnet. Dort wurden die Berichte und Zusammenfassungen mit einer überwältigenden Mehrheit der anwesenden Regierungen angenommen.

Gemeinsame Vorsitzende



Hans R. Herren



Judi Wakhungu



Robert T. Watson

Vorwort der Herausgeber der deutschen Ausgabe

Lange Jahre waren die Fragen der Welternährung und der Grundlagen, auf denen diese beruht, kaum Gegenstand öffentlicher Debatten in Deutschland und Europa. Welternährung war vor allem eine Sache für Spezialisten und Hilfsorganisationen, insbesondere dann, wenn wieder einmal eine Hungerkrise offen ausbrach. Es ist gutenteils dem beharrlichen politischen Wirken des früheren Generalsekretärs der Vereinten Nationen, Kofi Annan, zu verdanken, dass die Feierlichkeiten anlässlich des Jahrtausendwechsels genutzt wurden, um die umfassende Bekämpfung von Hunger, Mittellosigkeit und Armut und die Sicherung der Ernährung oben auf die Agenda der Weltinnenpolitik zu setzen. Die Verabschiedung der *Millenium Development Goals* durch die Vollversammlung im Jahr 2000 hat weltpolitisch neue Maßstäbe gesetzt, an denen sich das Tun und Lassen von Regierungen, internationalen Organisationen und Nichtregierungsorganisationen (NROs) messen lassen muss.

Der starke Anstieg von Erdöl-, Rohstoff- und Nahrungsmittelpreisen weltweit seit Anfang 2007 hat darüber hinaus recht deutlich werden lassen, dass es enge Zusammenhänge zwischen Erzeugung von Nahrungsmitteln und allen übrigen Wirtschaftszweigen gibt, und dies in einer zunehmend verflochtenen Welt. Menschliche Gesellschaften leben nicht in erster Linie von Industrieprodukten, sondern vor allem von ihren natürlichen Lebensgrundlagen und den Gütern und Leistungen, die diese zur Verfügung stellen. Es ist eines der Verdienste des Weltagrарberichtes, diese Tatsache in Erinnerung gerufen zu haben.

Wir freuen uns, mit dem vorliegenden Synthesebericht und der Kurzdarstellung den ersten Teil des Weltagrарberichtes der deutschsprachigen Öffentlichkeit vorlegen zu können. Bei aller Omnipräsenz des Englischen ist es doch so, dass gerade in größeren Ländern wie Deutschland längere politische und wissenschaftliche Texte, die in einer anderen Sprache verfasst sind, nicht ausreichend wahrgenommen werden. Es scheint uns daher sinnvoll, den Weltagrарbericht in seinen wesentlichen Teilen in deutscher

Sprache zu veröffentlichen, damit er das Gewicht in den öffentlichen, politischen und auch wissenschaftlichen Diskursen erhalten kann, das ihm zukommt. Zusammen mit anderen globalen Abschätzungen und Bewertungen zu Welternährung, Klimawandel, Wasser und zu den Ökosystemen haben wir heute einen so umfassenden Kenntnisstand über globale wie lokale Situationen und Probleme erreicht wie niemals zuvor.

Es liegt an allen Verantwortlichen in Unternehmen, Parteien, Gewerkschaften, NROs, Regierungen und Verwaltungen, mit diesem Wissen so umzugehen, dass für unsere Gesellschaft wie für alle anderen Menschen zugleich lebensfähige und langfristig tragbare Lebens- und Wirtschaftsweisen gefunden und die Welternährung gesichert wird.

Wir danken allen, die auf vielfältige Weise das Erscheinen des Buches unterstützt und ermöglicht haben und wünschen diesem eine große und aufmerksame Leserschaft.



Stephan Albrecht

Vereinigung Deutscher Wissenschaftler e. V. (VDW), Vorsitzender

VDW VEREINIGUNG DEUTSCHER
WISSENSCHAFTLER E. V.



Albert Engel

Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH,
Abteilungsleiter Agrarwirtschaft, Fischerei und Ernährung

gtz

Einleitung zur deutschen Ausgabe

Menschen gestalten Geschichte – im Guten wie auch im weniger Guten. Das trifft auch zu, wenn es darum geht, einem der grundlegenden und unverzichtbaren Grundbedürfnisse, dem der Ernährung, Rechnung zu tragen. Auf welche Weise in der Geschichte – also seit Nahrungsmittel bewusst angebaut werden – Land für Ernährungszwecke bestellt wird, welche Nahrungspflanzen wie angebaut und welche Tiere wie gemästet und gezüchtet werden, war und ist eine ganz grundlegende gesellschaftliche und politische Frage. Nicht von ungefähr haben Friedrich Engels und spätere Forschungen auf den engen Zusammenhang von Nahrungsmittelerzeugung, Familienstrukturen und der Herausbildung von staatlichen Institutionen hingewiesen. Dieser Grundzusammenhang menschlich-gesellschaftlichen Lebens ist allerdings im Laufe der Industrialisierung der letzten etwa 200 Jahre vielfach verloren gegangen. Die Annahme einer unbegrenzten Energieverfügbarkeit durch Kohle, Erdöl, Erdgas und andere fossile Energieträger hat viele Menschen und viele Regierungen dazu verleitet, jahrtausendealtes Wissen und Erfahrungen über Bord zu werfen in der Erwartung, menschliche Ingenieurskunst und technischer Fortschritt würden die Grenzen menschlichen Daseins im Naturzusammenhang aufheben können. Heute wissen wir zuverlässig, dass dies eine Illusion war – und zwar eine teuer erkaufte.

Der technische und wissenschaftliche Fortschritt hat noch eine andere problematische Seite. Obwohl seit Jahrzehnten weltweit so viele Nahrungsmittel erzeugt werden, dass – eine auch nur halbwegs gerechte Verteilung vorausgesetzt – alle Menschen auskömmlich ernährt werden könnten, gibt es eine fortwährende Hungerkatastrophe.ⁱ Selbst nach den eher konservativen offiziellen Zahlen müssen im Jahr 2009 nahezu eine Milliarde Menschen hungern. Rechnet man die unter- und mangelernährten Menschen

ⁱ Eine Studie der VDW aus dem Jahr 1968 (Welternährungskrise oder Ist eine Hungerkatastrophe unausweichlich?, Reinbek: Rowohlt) konstatierte, dass „ohne einschneidende wirtschafts-politische und gesellschaftliche Veränderungen alle wissenschaftlich-technischen Maßnahmen gegen den Hunger zum Scheitern verurteilt sind.“ Eben das mussten wir in den folgenden Jahrzehnten erleben.

hinzu, so sprechen wir von einem Drittel aller Menschen auf der Erde. Ist dies ein Ausweis von Fortschritt? Für wen waren die wissenschaftlichen und technischen Fortschritte der letzten Jahrzehnte auch soziale Fortschritte und solche der Lebensqualität? Und was müsste in Wissenschaften, Technik, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft getan werden, um Fortschritte auch für das Drittel der Menschheit zu ermöglichen, das in Armut, Mittellosigkeit und Hunger leben muss?

Von solchen Fragen geht das *International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology* (IAASTD), der Weltagrarbericht, aus, dessen Synthesebericht und Kurzdarstellung im vorliegenden Buch veröffentlicht sind. Der Globale und die fünf Regionalen Berichte werden folgen.

Der Weltagrarbericht steht dabei in einem weltpolitischen und auch globalen wissenschaftlichen Kontext. Die Arbeiten des *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) seit gut zwanzig Jahren bilden immer klarer – und bedrückender – die Folgen des heutigen Wirtschaftens für das Klima auf der Erde ab. Aus ihnen wird deutlich, dass große Teile der Weltlandwirtschaft massiv nachteilig betroffen sein werden, teils heute schon betroffen sind, und zwar gerade in den Weltregionen, die ohnedies mit Hunger, Armut, Seuchen und Mittellosigkeit zu kämpfen haben. Es ist das große Verdienst des *Millenium Ecosystem Assessment* (MA), der weltweit gründlichsten Bestandsaufnahme und Folgeabschätzung zu Ökosystemen, dokumentiert und in Erinnerung gerufen zu haben, dass alle menschlichen Gesellschaften von den Leistungen und Gütern aus diesen Systemen leben. Das MA unterscheidet drei Leistungsbereiche:

- *Versorgungsleistungen* wie Lebensmittel, Wasser, Brennholz, Textilfasern, biochemische Grundstoffe und genetische Ressourcen;
- *Regulierungsleistungen* für Klima, Krankheiten, Wasserversorgung und -reinigung, Bestäubungen;
- *Kulturleistungen* wie Erholung und Naturtourismus, Kulturerbe, Beiträge zu Spiritualität und Religionen, Ästhetik, Inspirationen, Erziehung und das Empfinden für bestimmte Orte.

Sozusagen quer unter diesen Leistungsbereichen liegt der vierte Bereich, den man als *Strukturleistungen* bezeichnen könnte:

- Bodenbildung, Nährstoffkreisläufe und Primärproduktion,ⁱⁱ ohne die alle anderen Ökosystemleistungen nicht möglich wären.

Der allergeringste Teil dieses umfassenden Leistungsspektrums ist technisch substituierbar. Wir haben zwar große Fertigkeiten entwickelt, mehr oder minder klug in viele Zusammenhänge einzugreifen – aber die Güter und Leistungen, die uns die Ökosysteme anbieten, können wir nicht erzeugen oder selbst herstellen.ⁱⁱⁱ Andere globale Abschätzungen und Bewertungen, auf die der Weltagrarbericht Bezug nimmt respektive aufbaut, wie zum Beispiel den *Fourth Global Environmental Outlook* der Umweltorganisation der UN^{iv} oder auch der Weltwasserbericht (CAWMA)^v, untermauern die zentrale, auch wissenschaftliche Bedeutung der Rolle der Ökosysteme – vor allem durch die Beschreibung der Zerstörungen und Beschädigungen, die die herrschenden Praktiken vielerorts anrichten.

Nun hat sich der Weltagrarbericht selbst nicht die Rolle zugeschrieben, ganz genau zu wissen, wie der Weg in eine langfristig umwelt- und sozial gerechte Zukunft aussähe. Er spricht keine Empfehlungen aus, sondern beschreibt Handlungsmöglichkeiten. Wer allerdings eins und eins zusammenzählen vermag, wird aus den gründlichen Analysen und den Handlungsmöglichkeiten schon Wege erkennen, die den notwendigen Wandel beschreiben.

Angefangen hat die Geschichte des Weltagrarberichtes an einem Punkt, der zwar international wie national sehr umstritten, aber für den Kampf gegen Armut, Hunger und Mittellosigkeit auf der Welt bis heute jedenfalls ohne wirkliche Relevanz ist: beim Einsatz transgener Nutzpflanzen. Nach Diskussionen in der Weltbank und der Landwirtschafts- und Ernährungsorganisation der UN zur Rolle von transgenen Nutzpflanzen wurden 2003 weltweit elf Beratungen mit mehr als 800 Teilnehmenden durchgeführt zur Rolle von Wissenschaften und Technologien in Bezug auf Hungerreduzie-

ⁱⁱ Unter Primärproduktion versteht man den Aufbau von Biomasse aus anorganischen Substanzen mittels Photosynthese oder chemischer Synthese.

ⁱⁱⁱ Vgl. Alcamo, Joseph et al. (2003): *Ecosystems and Human Well-being: a Framework for Assessment*, Washington, D. C.: Island Press; Daily, Gretchen C. (ed.) (1997): *Nature's Services. Societal Dependence on Natural Ecosystems*, Washington, D. C.: Island Press.

^{iv} www.unep.org.

^v www.earthscan.com.

rung, Verbesserung der Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen und Möglichkeiten einer nachhaltigen Entwicklung. Aus diesen Konsultationen entstand die Empfehlung der Steuerungsgruppe an ein intergouvernementales Plenum im Herbst 2004, dass ein *International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development* (IAASTD) durchgeführt werden sollte. Diese Empfehlung wurde angenommen und bildete den Startschuss für die Erarbeitung des Weltagrарberichts. Es wurde ein Büro eingerichtet, zunächst vor allem von UN-Organisationen und Weltbank finanziert, in dem je 30 Vertreterinnen und Vertreter aus Regierungen einerseits und NROs, Erzeuger- und Verbraucherorganisationen, Privatwirtschaft, internationalen Organisationen andererseits zusammenarbeiteten (Anhänge 1 und 2). 400 Expertinnen und Experten haben auf der Grundlage vielfältiger Erfahrungen, gemeinschaftlichen Wissens und der Forschungsliteratur die Berichte erarbeitet, die anschließend diversen Überprüfungen unterzogen wurden (einschließlich der Möglichkeiten von Kommentierungen via Internet). Eigens berufene Überprüfungseeditoren haben darauf geachtet, dass die kritischen Kommentierungen auch in den Überarbeitungen berücksichtigt wurden.

Dabei ist es unausweichlich, dass die unterschiedlichen Sichtweisen der Beteiligten und Interessierten nicht in allen Fällen zu einem einvernehmlichen Schluss gebracht werden konnten. So finden wir in den Berichten eben auch Fragestellungen und Themen, bei denen divergierende Perspektiven und Einsichten bestehen bleiben.

Ein weiteres Charakteristikum des Weltagrарberichtes ist, dass er – ähnlich wie schon das MA – die Bedeutung des nicht wissenschaftlich akzeptierten und kanonisierten Wissens betont. Dies nicht nur für die Bevölkerungen, die nach dem traditionellen, lokalen, gemeinschaftlichen und indigenen Wissen leben und arbeiten, sondern auch für den Rest der Welt. Es gibt eben nicht eine Art des Wirtschaftens und Lebens, die für alle Menschen angemessen und sinnvoll wäre – wie die unausgesprochene Prämisse der meisten Entwicklungspolitiken bis auf den heutigen Tag lautet.^{vi} Eine langfristig sozial und umweltgerechte Entwicklung kann nur gelingen, wenn alles Wissen wertgeschätzt und angemessen gepflegt, genutzt und bewahrt wird. Wenn die große Aufgabe der kommenden Dekaden die Ermögli-

^{vi} Daher stammt auch die Rede von den *Entwicklungs-Ländern*. Als ob diese sich so zu entwickeln hätten, wie es die heutigen Industrieländer getan haben.

chung einer gesicherten Ernährung der wachsenden Weltbevölkerung ohne die weitere Zerstörung der Ökosysteme und der natürlichen Lebensgrundlagen ist, so der Ausgangspunkt des Weltagrарberichtes, dann ist gerade hierfür die Mobilisierung und Anerkennung älteren Wissens vollkommen unerlässlich.

Der Weltagrарbericht bietet keineswegs nur interessante Einblicke in die Landwirtschaften und Agrikulturen der von uns entfernt liegenden Weltregionen. Europa und Nordamerika, denen ein eigener Regionaler Bericht gewidmet ist, haben ebenfalls Probleme genug. Zwar sind es nicht gerade die akuten Hungers – obwohl die Zahl der auf Ernährungshilfe angewiesenen Menschen beharrlich steigt –, aber die Erschöpfung und Erosion von Böden, die Wasserknappheit, die schleichende und akute Vergiftung von Wasserleitern, Tierkrankheiten, Zoonosen, Treibhausgasemissionen und vor allem auch die anhaltende Urbanisierung und das Stadt-Land-Gefälle sind alles schwergewichtige und langfristige Probleme, die nach zukunftsfähigen Lösungen rufen. Die bisherige deutsche, europäische und nordamerikanische Politik hat es nicht vermocht, der Entwicklung einer nachhaltigen Landwirtschaft den zentralen Stellenwert zuzuordnen, der ihr tatsächlich für die gesamte gesellschaftliche Entwicklung zukommt. Es ist zu hoffen, dass die öffentlichen, politischen, administrativen, wissenschaftlichen Debatten um den Weltagrарbericht dazu beitragen, dieses Defizit mittelfristig auszugleichen.

Bleiben Worte des Dankes zu sagen an die Vielen, die die Veröffentlichung des Weltagrарberichtes in deutscher Sprache tatkräftig, finanziell wie ideell, unterstützt haben:

Beverly D. McIntyre, IAASTD-Sekretariat und Mitherausgeberin der englischen Ausgabe, hat alle Hürden der rechtlichen und technischen Fragen um die deutsche Publikation zu überwinden geholfen. Hans Herren hat mit Rat und Tat, wo immer er gerade unterwegs war, stets ideenvoll geholfen, wenn es um die Lösung von Problemen ging.

Bei der Übertragung ins Deutsche wurde eine Übersetzung des Sprachendienstes des Deutschen Bundestages benutzt.

Zwei deutschsprachige Autorinnen des Weltagrарberichtes, Angelika Hilbeck und Anita Idel, haben viele Fragen beantwortet und sachkundig Korrekturen angebracht. Ihnen sei ebenso für geduldiges Lesen gedankt wie Elisabeth Bongert, Steffi Ober und Rudolf Buntzel.

Etliche Nichtregierungsorganisationen aus Landwirtschafts-, Umwelt-, Wissenschafts- und Entwicklungspolitik wie auch Mitglieder des Deutschen Bundestages haben durch begleitende Beratungen wie durch finanzielle Beiträge die Publikation gefördert. Hierzu gehören: Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft (AbL), Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND), Evangelischer Entwicklungsdienst (eed), FoodFirst Informations- und Aktions-Netzwerk (FIAN) Deutschland, Germanwatch, Mahle-Stiftung, Misereor, Naturschutzbund Deutschland (NABU), Oxfam Deutschland, Vereinigung Deutscher Wissenschaftler (VDW), Deutsche Welthungerhilfe.

Isabella Meinecke hat für den Verlag erneut mit großer Umsicht, professioneller Ruhe und allgegenwärtiger Kreativität beraten, geholfen und entschieden. Isa Jacobi hat mit der für Korrektorinnen erforderlichen Penibilität kleine und andere Schwächen und Fehler aufgedeckt und zu beheben geholfen.

Allen diesen Menschen und Organisationen sei ganz herzlich gedankt; verbliebene Fehler gehen zu meinen Lasten.

Der Forschungsschwerpunkt Biotechnik, Gesellschaft & Umwelt meiner Universität hat unter anderem zur Aufgabe, den gesellschaftlichen Diskurs zu Fragen der Implikationen technologischer Innovationen zu fördern. Was also lag näher, als einen so gewichtigen Diskussionsbeitrag wie den Weltagrарbericht zu bearbeiten und für die deutschsprachige Debatte verfügbar zu machen? Diese Debatte wird anhaltend erheblich zu kurzfristig geführt. Sie hat zumeist noch nicht verstanden, dass das Erfolgsmodell der 1960er Jahre, der energie- und chemieintensive Anbau (samt Tierhaltung), ungefähr so zukunftstauglich ist wie die heutigen Automobile von Audi, BMW, Jaguar und Mercedes.

Produktivitätssteigerungen können nur noch solche sein, die die Funktionen und Leistungen der Ökosysteme womöglich fördern, jedenfalls nicht einträchtigen oder gar zerstören. Die wissenschaftliche, menschliche und intellektuelle Herausforderung, die in dieser lokalen, regionalen und weltweiten Aufgabe liegt, beschreibt der Weltagrарbericht recht konkret.

Es ist Aufgabe von uns allen, die wir essen, trinken und atmen müssen, um zu leben, diese Herausforderung ernsthaft aufzugreifen.

Stephan Albrecht

Berlin / Hamburg / Oldenswort, Juni 2009

Kurzdarstellung des Syntheseberichts

Autorinnen und Autoren:

Tsedeke Abate (Äthiopien), Jean Albergel (Frankreich), Inge Armbrrecht (Kolumbien), Patrick Avato (Deutschland/Italien), Satinder Bajaj (Indien), Nienke Beintema (Niederlande), Rym ben Zid (Tunesien), Rodney Brown (USA), Lorna M. Butler (Kanada), Fabrice Dreyfus (Frankreich), Kristie Eby (USA), Shelley Feldman (USA), Alia Gana (Tunesien), Tirso Gonzales (Peru), Armeenah Gurib-Fakim (Mauritius), Jack Heinemann (Neuseeland), Thora Herrmann (Deutschland), Angelika Hilbeck (Schweiz), Hans Hurni (Schweiz), Sophia Huyer (Kanada), Janice Jiggins (Großbritannien), Joan Kagwanja (Kenia), Moses Kairo (Kenia), Rose R. Kingamkono (Tansania), Gordana Kranjac-Berisavljevic (Ghana), Kawther Latiri (Tunesien), Roger Leakey (Australien), Marianne Lefort (Frankreich), Karen Lock (Großbritannien), Yalem Mekonnen (Äthiopien), Douglas Murray (USA), Dev Nathan (Indien), Lindela Ndlovu (Simbabwe), Balgis Osman-Elasha (Sudan), Ivette Perfecto (Puerto Rico), Cristina Plencovich (Argentinien), Rajeswari Raina (Indien), Elizabeth Robinson (Großbritannien), Niels Roling (Niederlande), Mark Rosegrant (USA), Erika Rosenthal (USA), Wahida Patwa Shah (Kenia), John M. R. Stone (Kanada), Abid Suleri (Pakistan), Hong Yang (Australien)

Erklärung der Regierungen

Alle Staaten, die an der abschließenden Plenarsitzung in Johannesburg, Republik Südafrika, im April 2008 teilgenommen haben, begrüßen die Vorlage des Weltagrarberichts und betonen die Einzigartigkeit dieses unabhängigen und multidisziplinären Abschätzungs- und Bewertungsverfahrens, an dem sehr viele Beteiligte und Interessierte mitgewirkt haben, ebenso wie die enormen Herausforderungen, die mit der Bearbeitung eines so breiten Spektrums von komplexen Fragestellungen verbunden sind. Die Regierungen stellen fest, dass der Globale und die fünf Regionalen Berichte auf Studien beruhen, die von einem großen Kreis von Wissenschaftlern, Experten und Spezialisten für Entwicklungsfragen verfasst worden sind. Während aus diesen Studien ein übergreifender Konsens spricht, wie wichtig das agrikulturelle Wissen inklusive Wissenschaften und Technologien (AWWT) für Entwicklung ist, so finden sich bei einer Reihe von Themen auch unterschiedliche Perspektiven.

Alle Staaten sehen die Berichte als wertvollen und wichtigen Beitrag zu unserem Verständnis von AWWT. Dabei wird durchaus anerkannt, dass das Verständnis der vor uns liegenden Herausforderungen noch weiter vertieft werden muss. Die vorliegenden Abschätzungen und Bewertungen sind eine konstruktive Initiative und ein wichtiger Beitrag, den alle Regierungen in ihre Praxis einbeziehen müssen, damit AWWT möglichst wirkungsvoll eingesetzt werden kann, um Entwicklungs- und Nachhaltigkeitsziele zu erreichen, insbesondere:

- die Reduzierung von Hunger, Armut und Mittellosigkeit,
- die Verbesserung der Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen,
- die Entwicklung von günstigeren Bedingungen zur Förderung der menschlichen Gesundheit,
- eine gleichberechtigte, soziale, ökonomisch und ökologisch nachhaltige Entwicklung in die Praxis umzusetzen.

In Übereinstimmung mit diesen Feststellungen unterschreiben die folgenden Regierungen die Kurzdarstellung des Syntheseberichts:

Republik Armenien, Republik Aserbaidschan, Demokratische Bundesrepublik Äthiopien, Königreich Bahrain, Volksrepublik Bangladesch, Belize, Republik Benin, Königreich Bhutan, Republik Botsuana, Föderative Republik Brasilien, Volksrepublik China, Republik Costa Rica, Dominikanische Republik, Republik El Salvador, Republik Finnland, Französische Republik, Republik Gambia, Republik Ghana, Vereinigtes Königreich Großbritannien und Nordirland, Republik Honduras, Republik Indien, Islamische Republik Iran, Irland, Republik Kamerun, Republik Kenia, Kirgisische Republik, Demokratische Republik Kongo, Republik Kuba, Demokratische Volksrepublik Laos, Libanesische Republik, Libysch-Arabische Dschamahirija, Republik Malediven, Republik Moldau, Republik Mosambik, Republik Namibia, Bundesrepublik Nigeria, Islamische Republik Pakistan, Republik Palau, Republik Panama, Republik Paraguay, Republik der Philippinen, Republik Polen, Rumänien, Königreich Saudi-Arabien, Republik Senegal, Salomonen, Sambia, Königreich Swasiland, Königreich Schweden, Schweizerische Eidgenossenschaft, Vereinigte Republik Tansania, Demokratische Republik Timor-Leste, Republik Togo, Tunesische Republik, Republik Türkei, Republik Uganda, Republik Östlich des Uruguay, Sozialistische Republik Vietnam (58 Länder).

Die folgenden Regierungen stimmen mit den obigen Feststellungen überein, unterschreiben aber nicht jeden Satz der Kurzdarstellung des Syntheseberichts. Ihre diesbezüglichen Anmerkungen sind im Anhang S. 42 ff. aufgeführt:¹

Commonwealth Australia, Kanada, Vereinigte Staaten von Amerika (3 Länder).

¹ Die umstandslose Nennung von Ländern in Fußnoten verweist auf diese Anmerkungen auf S. 43 f.

Kurzdarstellung des Syntheseberichts

Der Synthesebericht befasst sich mit der Komplexität und Vielfalt von Landwirtschaften und dem dazugehörigen Wissen in den Regionen der Welt. Er stützt sich auf die Globalen und die fünf Regionalen Berichte,² die die erforderlichen Grundlagen und Erkenntnisse für eine integrierte Analyse der wichtigen Fragen bereitstellen, um den Nachhaltigkeits- und Entwicklungszielen näherzukommen. Der Synthesebericht ist in zwei Teile gegliedert, die die Grundfragen der Untersuchungen aufgreifen: Wie kann agrikulturelles Wissen inklusive Wissenschaften und Technologien (AWWT) genutzt werden, um:

- Hunger, Armut und Mittellosigkeit zu reduzieren,
- Lebensgestaltungsmöglichkeiten³ in ländlichen Räumen zu verbessern,
- eine gleichberechtigte, soziale, ökonomisch und ökologisch nachhaltige Entwicklung zu ermöglichen?

Im ersten Teil werden die Bedingungen, Problemstellungen und Handlungsoptionen der vergangenen fünfzig Jahre bis heute erörtert, die agrikulturelles Wissen und Technologien prägen. Im zweiten Teil geht es um acht Querschnittsthemen. Diese sind Energie aus Biomasse, Biotechnologie, Klimawandel, menschliche Gesundheit, Umgang mit den natürlichen Lebensgrundlagen, Handel und Märkte, lokales und traditionelles Wissen sowie Innovationen, die auf gemeinschaftlichem Wissen beruhen, und die Bedeutung von Frauen in der Weltlandwirtschaft.

Der Weltagrarbericht anerkennt die verbreitete Einschätzung, dass zwar aufgrund wissenschaftlicher und technologischer Fortschritte bedeutende Er-

² Das IAASTD hat die Welt in fünf Wirtschaftsregionen eingeteilt. Diese sind: Zentral- und Westasien sowie Nordafrika (CWANA); Ost-, Süd- und Südostasien und die Pazifikregion (ESAP); Lateinamerika und Karibik (LAC); Nordamerika und Europa (NAE); Afrika südlich der Sahara (SSA). Im Folgenden werden die fünf Regionen immer mit ihrem Akronym bezeichnet.

³ Das englische *livelihood* umfasst sowohl Lebensgestaltungsmöglichkeiten wie Lebensbedingungen und ökonomische Lebensgrundlagen (Einkommen). Je nach Satzzusammenhang wird es daher hier unterschiedlich wiedergegeben.

folge bei der erheblichen Steigerung der landwirtschaftlichen Produktivität erzielt wurden, wir jedoch etlichen der unerwünschten sozialen und ökologischen Folgen dieser Errungenschaften bisher wenig Aufmerksamkeit geschenkt haben. Wir befinden uns jetzt in einer guten Position, diese Folgen zu überdenken und diverse politische Optionen auszuarbeiten, mit denen die vor uns liegenden Herausforderungen bewältigt werden können. Diese lassen sich vielleicht am treffendsten charakterisieren mit dem Erfordernis von Ernährungs- und Existenzsicherung der ländlichen Bevölkerung angesichts zunehmender Belastungen der natürlichen Lebensgrundlagen durch Einflüsse, die sowohl aus der Agrarwirtschaft wie aus anderen Sektoren einer globalisierten Ökonomie herrühren.

Diese Einschätzung hängt direkt mit den Zielen des vorliegenden Weltagrарberichts zusammen, nämlich aufzuklären, wie AWWT zur Bekämpfung von Hunger und Armut und Mittellosigkeit, zur Verbesserung der Lebensgestaltungsmöglichkeiten von Menschen in ländlichen Gebieten und zur Förderung einer gleichberechtigten, sozialen und ökonomisch und ökologisch nachhaltigen Entwicklung genutzt werden kann. Im Rahmen des Weltagrарberichts erkennen wir die Wichtigkeit des AWWT für die Multifunktionalität der Landwirtschaft und die Zusammenhänge mit anderen lokalen und globalen Problemen an, zu denen unter anderem der Verlust der biologischen Vielfalt, von Ökosystemleistungen, der Klimawandel und die abnehmende Verfügbarkeit von Wasser gehören.

Der Weltagrарbericht ist in der Geschichte der agrарwissenschaftlichen Untersuchungen und Abschätzungen einzigartig. Er anerkennt sowohl institutionelle Wissenschaften und Technologien als auch traditionelles und lokales Wissen⁴ und beschäftigt sich nicht nur mit landwirtschaftlichen Produktionsmengen und einer darauf bezogenen Produktivität, sondern auch mit der Multifunktionalität der Landwirtschaft. Außerdem gehen wir davon aus, dass es in Bezug auf die Bedeutung und den Gehalt von AWWT eine Vielzahl von Sichtweisen gibt. Lange Jahre haben sich die Agrарwissenschaften auf die Bereitstellung von Technologien konzentriert, um die betriebliche Produktivität dort zu steigern, wo die von Regierungen gesetzten institutionellen Marktregulierungen vor allem die Übernahme neuer Technologien vorangetrieben haben. Das Modell, das dieser Politik zugrunde lag,

⁴ Die englischsprachige Version spricht von *formal, traditional and community-based knowledge*. Mit *formal* ist das in den Wissenschaften kanonisierte und akzeptierte Wissensareal gemeint.

bestand aus ständiger Innovation, Senkung der Erzeugerpreise und Externalisierung von Kosten.⁵ Diese Vorgehensweise hat die phänomenalen Fortschritte von AWWT angetrieben, die nach dem Zweiten Weltkrieg in den Industrieländern und bei der sich seit den 1960er Jahren ausbreitenden Grünen Revolution⁶ zu beobachten waren. Doch angesichts der Probleme, vor denen wir heute stehen, wird auch in den Wissenschaften in zunehmendem Maße erkannt, dass diese AWWT-Strategien überdacht werden müssen. „Weiter so!“ ist keine Option mehr. Die Rolle von AWWT für das Erreichen von Zielen einer ökologisch nachhaltigen Entwicklung kommt so in den Blick. Auf diese Weise wird ein unterschiedliche Weltanschauungen und widersprüchliche Lösungswege übergreifendes stärkeres Engagement angestrebt, mit dem kluge Strategien für konkrete Maßnahmen vorgeschlagen werden können, die die mannigfaltigen Funktionen der Landwirtschaft stärken.

Um die diversen Bedürfnisse und Interessen zu berücksichtigen, die das menschliche Leben ausmachen, benötigen wir ein gemeinsames Verständnis von Nachhaltigkeit, das sowohl vor Ort wie in der internationalen Zusammenarbeit lebendig ist. Wir können uns aus unserer schwierigen Situation nicht befreien, indem wir einfach weiterhin darauf bauen, dass die Summe individueller Entscheidungen ein nachhaltiges und gerechtes Ergebnis für die Gemeinschaft ergibt. Die individuellen Entscheidungen sollten mithilfe von Anreizen beeinflusst werden. Globale Probleme wie Armut und Klimawandel hingegen erfordern umfassende Vereinbarungen über abgestimmte Aktionen und Regierungsstrukturen, die weit über die Aussicht auf persönlichen Nutzen hinausgehen. Politisch und gesellschaftlich Verantwortliche auf globaler, regionaler, nationaler und lokaler Ebene müssen sich stets bewusst sein, dass es vielfältige Problemstellungen, ganz unterschiedliche theoretische Vorstellungen zu Entwicklungspolitik und eine große Bandbreite von Handlungsmöglichkeiten zur Verfolgung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen gibt. Auf welche Weise wir unsere Erde erhalten und unsere Zukunft sichern, wird auch davon abhängen, wie

⁵ Damit ist der Umstand gemeint, dass wesentliche Erzeugungskosten nicht geldmäßig verrechnet werden müssen. Dieses passiert vor allem durch die kostenlose Nutzung von Gemeinschaftsgütern wie Wasser, Luft u. ä.

⁶ Die *Grüne Revolution* bestand in Entwicklung und Nutzung von Hohertragsorten mitsamt mineralischem Dünger, chemischen Pflanzenschutzmitteln und künstlicher Bewässerung.

wir diese vielfachen Herausforderungen begreifen und welche Entscheidungen wir an dieser Weggabelung der Geschichte treffen.

Entwicklungs- und Nachhaltigkeitsziele sollten im Kontext der folgenden Bedingungen und Verhältnisse gesehen werden:

1. soziale und wirtschaftliche Ungerechtigkeiten und politische Unsicherheiten aufgrund von Kriegen und Konflikten;
2. Ungewissheiten darüber, auf nachhaltige Weise in ausreichender Menge Nahrungsmittel zu produzieren und diese auch zugänglich zu machen;
3. Unwägbarkeiten der künftigen Entwicklung der Nahrungsmittelpreise auf dem Weltmarkt;
4. Veränderungen der Wirtschaftlichkeit von Erdöl;
5. das Auftreten von Nutzungskonkurrenzen um natürliche Ressourcen;
6. Zunahme von chronischen Erkrankungen, die jedenfalls zum Teil auf Mangelernährung, schlechte Qualität von Lebensmitteln zurückzuführen sind;
7. sich verändernde Leistungsfähigkeiten von Ökosystemen und eine wachsende Aufmerksamkeit für die Verantwortung von uns Menschen für die pflegliche Erhaltung der Leistungen und Dienste, die wir weltweit aus unseren natürlichen Lebensgrundlagen, den Ökosystemen, beziehen (bereitstellende, regulierende, kulturelle und unterstützende Leistungen).⁷

Heute ist eine asymmetrische Entwicklung, die nicht nachhaltige Nutzung natürlicher Lebensgrundlagen sowie anhaltende Armut und Mittellosigkeit in Städten und ländlichen Räumen zu beobachten. Allgemein lässt sich sagen, dass die negativen Auswirkungen globaler Veränderungen am stärksten die ärmsten und sozial verletzlichsten Menschen zu spüren bekommen, deren Chancen auf wirtschaftliche Entfaltung und deren gleichberechtigte Mitwirkung in der Gesellschaft seit jeher begrenzt waren.

Die Geschwindigkeit, mit der wissenschaftsbasierte Technologien entwickelt und angewandt wurden, ist in den einzelnen Regionen der Welt sehr unterschiedlich gewesen. Unternehmen in Nordamerika und Europa sowie in Schwellenländern, die durch wissenschaftlich abgestütztes AWWT volumen-

⁷ Das *Millennium Ecosystem Assessment* hat die Ökosystemleistungen so unterschieden. Siehe hierzu die Ausführungen in der Einleitung.

bedingte Kosteneinsparungen⁸ erzielen können, werden weiterhin Agrarexportmärkte und globale Wertschöpfungsketten dominieren. Es ist dringend erforderlich, AWWT mit Blick auf die Unterschiede von Agrarökosystemen und gesellschaftlichen wie kulturellen Situationen zu differenzieren und zu stärken. Die Neuausrichtung von AWWT mit dem Ziel, Armut und Mittellosigkeit zu bekämpfen und der armen Bevölkerung in ländlichen Räumen bessere Möglichkeiten einer Existenzsicherung zu verschaffen – insbesondere Menschen ohne Zugang zu oder Besitz von Land, bäuerlichen Gemeinschaften, Wander- und städtischen Arbeitern im informellen Sektor – ist eine enorme Herausforderung.

Auf der ganzen Welt besteht eine übergreifende Besorgnis über die Armut und die Möglichkeiten der Lebensgestaltung für Mittellose, die von ungerechten Bedingungen zwischen und innerhalb von Regionen betroffen sind. Dabei wird anerkannt, dass die sich verschärfende Ernährungsunsicherheit komplexer und ihr Ausmaß möglicherweise nicht mit der Krise in den 1960er Jahren vergleichbar ist. Die Fähigkeit und die Bereitschaft staatlicher, zivilgesellschaftlicher und privatwirtschaftlicher Akteure, grundlegende Fragen zum Verhältnis zwischen Erzeugung, Sozial- und Umweltsystemen anzugehen, werden von gegensätzlichen politischen und wirtschaftlichen Standpunkten beeinträchtigt.

Aktuelle Herausforderungen ernst zu nehmen und offensichtliche Handlungsoptionen aufzugreifen, erfordert ein langfristiges verpflichtendes Engagement der Verantwortlichen, das die spezifischen Bedürfnisse einer Vielzahl von Betroffenen und Beteiligten aufgreift. Dazu gehört die Einsicht, dass Wissenssysteme und menschlicher Erfindungsreichtum in Wissenschaften, Technologien, Praxis der Landnutzung und auch Politik nötig sind, um mit den vor uns liegenden Herausforderungen, Handlungsmöglichkeiten und Ungewissheiten umgehen zu können. Zu dieser Einsicht gehört auch ein Übergang zu nicht hierarchischen Leitbildern für Entwicklung und Entwicklungszusammenarbeit.

Die zentrale Herausforderung für AWWT besteht in einer Steigerung der landwirtschaftlichen Produktivität auf eine ökologisch und sozial nachhaltige Weise. AWWT muss die Bedürfnisse kleinbäuerlicher Betriebe in ganz unterschiedlichen Ökosystemen im Auge haben, um realistische Arbeits- und

⁸ Der englische Fachbegriff ist *economies of scale*.

Entwicklungsmöglichkeiten für die Betriebe auch dort zu schaffen, wo die Voraussetzungen für eine flächenbezogene Produktivitätssteigerung gering sind und der Klimawandel sich möglicherweise besonders schädlich auswirkt. Zu den größten Herausforderungen, die sich AWWT in multifunktionalen Agrarsystemen stellen, zählen die folgenden:

- Wie lassen sich soziale Wohlfahrt und persönliche Lebensgestaltungsmöglichkeiten in ländlichen Regionen verbessern und die Multiplikator-Effekte der Landwirtschaft verstärken?⁹
- Wie können Bewohnerinnen und Bewohner in Gebieten mit marginalen Bedingungen¹⁰ befähigt und berechtigt werden, die Vielfalt der Anbau- und Ernährungssysteme mitsamt ihrer kulturellen Bedeutung zu bewahren?
- Wie können die Versorgung mit sauberem Wasser sichergestellt, die biologische Vielfalt bewahrt, die natürlichen Lebensgrundlagen erhalten und die schädlichen Wirkungen landwirtschaftlicher Praktiken auf Mensch und Umwelt minimiert werden?
- Wie können die vielfältigen, auch kulturellen Leistungen der Ökosysteme bei gleichzeitiger Steigerung nachhaltiger Produktivität und Vielfalt der Erzeugung von Nahrungsmitteln, Textilien und Energie bewahrt und gesteigert werden?
- Wie kann eine kooperative Erarbeitung von AWWT zwischen zunehmend heterogenen Mitwirkenden sowie der Informationsaustausch zwischen unterschiedlichen öffentlichen und privaten Organisationen gewährleistet werden?
- Wie können die Erzeugnisse aus ertragsschwachen Gebieten, in denen Regenfeldbau betrieben wird, auf lokalen, nationalen und globalen Märkten vertrieben werden?

⁹ Multiplikator-Effekte sind die vielfältigen wirtschaftlichen Wirkungen, die von landwirtschaftlichen Erzeugungs- und Verarbeitungsprozessen auf andere wirtschaftliche und soziale Bereiche ausgehen.

¹⁰ Hiermit sind vor allem arme oder verarmte Böden und/oder widrige klimatische Verhältnisse gemeint.

Handlungsmöglichkeiten

Um Entwicklungs- und Nachhaltigkeitsziele wirklich zu erreichen und neue Prioritäten und sich ändernde Bedingungen einzubeziehen, ist im Bereich AWWT ein grundlegender Richtungswechsel notwendig; dies schließt die Bereiche Wissenschaften, Technologien, Politik, Institutionen, Bildung von Kapazitäten¹¹ und Investitionen ein. Durch einen solchen Richtungswechsel würde man die große Bedeutung der Multifunktionalität der Landwirtschaft anerkennen, ihr stärkeres Gewicht verleihen und gleichzeitig der Komplexität agrikultureller Systeme in unterschiedlichen sozialen und ökologischen Kontexten Rechnung tragen. Dafür sind neue institutionelle und organisatorische Strukturen zur Förderung einer integrierten Strategie zur Entwicklung und Anwendung von AWWT notwendig. Außerdem würden bäuerliche Gemeinschaften, bäuerliche Familien sowie Bäuerinnen und Bauern als Erzeuger wie als Verwalter von Ökosystemen anerkannt. Dieser Richtungswechsel könnte eine Änderung der Anreize für alle Akteure in der Wertschöpfungskette bewirken, sodass externe Effekte soweit wie möglich verhindert und ansonsten die Kosten internalisiert werden können. Im Sinne der Entwicklungs- und Nachhaltigkeitsziele sollten diese Politik und die institutionellen Veränderungen in erster Linie auf diejenigen ausgerichtet sein, denen frühere AWWT-Konzepte am wenigsten gedient haben, das heißt Landnutzende mit geringen Ressourcen sowie Frauen und ethnische Minderheiten.¹² Eine solche Entwicklung hängt auch davon ab, inwieweit Kleinbauern eine auskömmliche Tätigkeit außerhalb der Landwirtschaft finden und damit das allgemeine Wirtschaftswachstum befördern können. Große und mittelgroße landwirtschaftliche Betriebe bleiben weiterhin wichtige, lohnende AWWT-Zielgruppen, insbesondere soweit sie nachhaltige Landnutzung und Nahrungsmittelerzeugung betreiben.

Die möglichen ökologischen, gesundheitlichen und sozialen Implikationen¹³ aller Technologien zu bewerten und angemessene Regulierungen in

¹¹ Das englische *capacity building* meint den Aufbau sowohl von Qualifikationen für Menschen wie von Strukturen und Institutionen, um bestimmte Aufgaben von Verwaltung, Wissenschaft etc. ernsthaft erledigen zu können.

¹² Botsuana, siehe S. 43.

¹³ Das englische *impact* ist nicht mit einem Wort ins Deutsche zu übertragen. Es meint sowohl schädigende, allgemeine wie gewaltsame Wirkungen.

Kraft zu setzen, wird wichtig sein. AWWT kann zu einer erheblichen Erhöhung der Ernährungssicherheit sowie zur Steigerung der sozialen und wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit von Landnutzungssystemen als Grundlage nachhaltiger Lebensgestaltungsmöglichkeiten im ländlichen Raum wie auch für die wirtschaftliche Entwicklung im Allgemeinen beitragen. AWWT kann dabei helfen, degradierte Böden zu revitalisieren, Gefahren für Gesundheit und Umwelt durch Erzeugung und Verbrauch von Nahrungsmitteln zu reduzieren wie auch die Erzeugung auf nachhaltige Weise zu erhöhen.

Um hier Erfolge zu erreichen, bedarf es erhöhter staatlicher wie privater Investitionen in AWWT, die Einrichtung unterstützender politischer Maßnahmen und Institutionen, die Wieder-Wertschätzung von überliefertem traditionellem Wissen sowie eine fachübergreifende, ganzheitliche, systembezogene Methodik bei Erarbeitung und gemeinsamer Nutzung von Wissen. Der Erfolg hängt auch davon ab, inwieweit priorisierte Entwicklungs- und Nachhaltigkeitsziele durch internationale Prozesse und Verständigungen zusätzliches Gewicht bekommen. Darüber hinaus ist entscheidend, ob im erforderlichem Umfang Mittel und qualifiziertes Personal zur Verfügung stehen.

Armut und Lebensgestaltungsmöglichkeiten

Kleinbäuerlichen Betrieben besseren Zugang zu Land und Produktionsmitteln, zu lukrativen ländlichen Märkten und zu Exportmärkten zu verschaffen – dies sind wichtige Optionen, die Lebensgestaltungsmöglichkeiten im ländlichen Raum zu verbessern. Eine weitere Möglichkeit ist eine Erhöhung der Wertschöpfung aus lokalen Erzeugnissen, die bei kleinbäuerlichen Betrieben und Landarbeitern verbleibt. Ein äußerst wirksames Mittel zur Erreichung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen besteht darin, Landwirte zu befähigen und zu berechtigen, auf innovative Weise mit Böden, Wasser, biologischen Ressourcen, Schädlingen, Krankheitserregern und genetischer Vielfalt umzugehen und zugleich die natürlichen Lebensgrundlagen im Rahmen der vorhandenen Kultur zu bewahren. Um das Wissen von Bäuerinnen und Bauern und Externen austauschen zu können, sollten sich zwischen Bäuerinnen und Bauern, Wissenschaftlern und anderen Interessierten neue Partnerschaften bilden.

Zu den möglichen politischen Optionen für die Stärkung eines auskömmlichen Lebensunterhaltes gehören die Verfügbarkeit von Kleinkrediten und anderen finanziellen Dienstleistungen, ein gesetzlicher Rahmen für den Zugang zu und Besitz von Produktionsmitteln und Land, Möglichkeiten, auf faire Lösungen bei Konflikten zurückzugreifen sowie eine fortschrittliche Weiterentwicklung geistiger Eigentumsrechte mitsamt den entsprechenden Instrumenten.¹⁴ Es sind Entwicklungen vonnöten, um Vertrauen aufzubauen und das Wissen der Bäuerinnen und Bauern, die agrikulturelle und natürliche Artenvielfalt ebenso wertzuschätzen wie die bewirtschafteten Heilpflanzen, die lokalen Umgangsweisen mit Saatgut und die Umgangsregeln für gemeinschaftlich genutzte Güter. Bei der Umsetzung jeder dieser Optionen vor Ort kommt es auch auf regionale und nationale Mechanismen an, um Verantwortlichkeit zu gewährleisten. Zu der Vielzahl von möglichen Strategien, mit denen die inländischen Erzeugerpreise von Kleinbauern erhöht werden können, gehören finanz- und wettbewerbspolitische Maßnahmen, besserer Zugang zu AWWT, neuartige Betriebskonzepte und größerer politischer Einfluss.

Ernährungssicherheit

Strategien zur Förderung von Ernährungssicherheit müssen unterschiedliche AWWT-Konzepte miteinander kombinieren. Weitere Maßnahmen sind Verwaltung von Lebensmittelvorräten, wirksame Marktbeobachtung und Frühwarnung, Monitoring sowie Verteilungsmechanismen. Nahrungsmittelproduktion stellt die Grundlage für Ernährungssicherheit her. Doch es bedarf zusätzlich auch der Zugangsmöglichkeiten der Bevölkerung zu Nahrungsmitteln (durch eigene Produktion, Austausch und öffentliche Rechte) und der Möglichkeit, die Nährstoffe der Lebensmittel auch aufzunehmen (mithilfe von angemessenem Zugang zu sauberem Wasser, sanitären Einrichtungen, angemessener Zusammensetzung der Nahrungsmittel samt dazugehörigen Informationen). Erst damit kann Ernährungssicherheit umfassend erreicht werden.

¹⁴ USA, siehe S. 43.

„*Ernährungssicherheit* (ist) eine Situation, die existiert, wenn alle Menschen jederzeit physischen, sozialen und wirtschaftlichen Zugang zu genügend sicheren und nährstoffreichen Nahrungsmitteln haben, um ihre Bedürfnisse und Präferenzen für ein aktives und gesundes Leben zu erfüllen.“ (FAO-Weltbericht zu Hunger und Unterernährung, Rom 2001)

Ernährungssouveränität bezeichnet das Recht der Bevölkerung und souveräner Staaten, ihre Landwirtschafts- und Ernährungspolitik auf demokratische Weise selbst zu bestimmen.

Sozial gerechte und ökologisch nachhaltige landwirtschaftliche Erzeugung kann durch stärkere Nutzung von AWWT auf lokaler und institutioneller Ebene ausgeweitet werden, indem:

- auf lokale und flächenspezifische Bedingungen angepasste Pflanzensorten entwickelt und eingesetzt werden;
- die Verfügbarkeit von Produktionsmitteln erweitert wird;
- der Umgang mit und der Erhalt von Böden, Wasser und Nährstoffen verbessert wird;
- Maßnahmen zum Schutz gegen Schädlingsbefall vor und nach der Ernte ergriffen werden;
- eine stärkere Diversifizierung der Erzeugnisse bei kleinbäuerlichen Betrieben stattfindet.

Zu den politischen Optionen zur Förderung der Ernährungssicherheit zählen:

- die Entwicklung des Anbaus von bislang zu wenig genutzten hochwertigen Pflanzen in Regenfeldbau-Gebieten;
- die Nutzung des gesamten Spektrums bei Im- und Export landwirtschaftlicher Erzeugnisse inklusive derer aus ökologischem Landbau¹⁵ und fairem Handel;¹⁶

¹⁵ Die *International Federation of Organic Agricultural Movements (IFOAM)* ist der Weltverband des ökologischen Landbaus. Er hat die Grundregeln dieser Wirtschaftsweise definiert, vgl. www.ifoam.org.

¹⁶ Der *faire Handel* ist eine seit den 1960er Jahren bestehende, ursprünglich vor allem kirchlich geprägte, zivilgesellschaftliche Bewegung, die für partnerschaftliche, mitmenschliche und wirtschaftlich gerechte Beziehungen zwischen Nord und Süd eintritt. Inzwischen sind fair gehandelte Waren nicht nur in Weltläden, sondern auch in manchen Handelshäusern erhältlich, vgl. www.gepa.de. Im Jahr 2007 wurde durch den fairen Handel weltweit mehr als 5 Mio. Menschen eine halbwegs gesicherte wirtschaftliche Existenz ermöglicht, vgl. www.gepa.de.

Multifunktionalität

Der Begriff bezieht sich auf die unausweichliche Verflechtung der unterschiedlichen Rollen und Funktionen der Landwirtschaft und Landnutzung. Der Begriff Multifunktionalität schließt mit ein, dass Landwirtschaft vielfache Ergebnisse hervorbringt, nicht nur handelbare Massenerzeugnisse (wie Nahrungs- und Futtermittel, Textilien, Brennstoffe, medizinische Substanzen und Dekoratives), sondern zugleich Umweltleistungen (wie Wasser, Luft), einzigartige Landschaften und kulturelle Schätze.

Die von der OECD vorgeschlagene Arbeitsdefinition, die auch in diesem Bericht verwendet wird, verbindet Multifunktionalität mit den besonderen Merkmalen des landwirtschaftlichen Erzeugungsprozesses und seinen Ergebnissen: 1. Marktorientierte und nicht marktbezogene Leistungen werden in der Landwirtschaft zusammen erzeugt, und 2. einige der nicht marktbezogenen Leistungen können Merkmale externer Effekte bzw. öffentlicher Güter aufweisen, für die Märkte entweder schlecht funktionieren oder gar nicht existieren.

Die Verwendung des Begriffs ist in den internationalen Verhandlungen zur Regulierung des Welthandels (UNCTAD) kontrovers diskutiert worden. Vor allem ist umstritten, ob „handelsverzerrende“ Agrarsubventionen unerlässlich sind, damit die Landwirtschaft ihre vielfältigen Aufgaben erfüllen kann. Die Befürworter machen geltend, dass das derzeitige Gefüge von Agrarsubventionen, internationalem Handel und entsprechenden politischen Rahmenbedingungen nicht den Übergang zu gleichberechtigten Beziehungen im Agrar- und Lebensmittelhandel oder nachhaltigen Ernährungs- und Bewirtschaftungssystemen fördert, sondern zu negativen Auswirkungen auf die natürlichen Ressourcen und Agrarökosysteme sowie auf die menschliche Gesundheit und Ernährung führt. Die Gegner führen an, dass Bemühungen, dieses Problem mithilfe handelsbezogener Instrumente zu beseitigen, die Nützlichkeit des Agrarhandels schwächen und eine weitere unerwünschte Marktverzerrung zur Folge haben würden. Sie ziehen es vor, die Probleme der externalisierten Kosten sowie der negativen Auswirkungen auf die Umwelt sowie Gesundheit und Ernährung von Menschen mit anderen Mitteln zu lösen.

- die Senkung der Transaktionskosten¹⁷ für kleinbäuerliche Betriebe;
- die Stärkung lokaler Märkte;
- der Aufbau von Netzwerken für die Verbesserung der Lebensmittelsicherheit und -qualität;
- die Förderung von Versicherungsmöglichkeiten für die Landwirtschaft (zum Beispiel gegen Ernteausfälle).

Extreme Preisschwankungen und außergewöhnliche Wetterbedingungen verlangen nach einem weltweiten Verbund zur Beobachtung und Intervention, um größere Nahrungsmittelknappheit und durch hohe Lebensmittelpreise verursachten Hunger rechtzeitig vorhersehen zu können.

Durch Investitionen in AWWT kann die nachhaltige Produktivität von wichtigen Nahrungsmitteln, die nicht in die Märkte gelangen, gesteigert werden, zum Beispiel von bisher züchterisch und im Anbau vernachlässigten oder zu wenig genutzten Pflanzen, die aber oft von mittellosen Menschen angebaut oder konsumiert werden. Investitionen können auch institutionelle Veränderungen und politische Maßnahmen fördern, mit denen armen Menschen ein besserer Zugang zu Nahrung, Land, Wasser, Saatgut, genetischem Material und fortschrittlichen Technologien ermöglicht wird.

Nachhaltigkeit in Bezug auf Ökosysteme

Es sind AWWT-Konzepte erforderlich, mit denen Nachhaltigkeit verbessert und gleichzeitig die Produktivität aufrechterhalten wird, sodass die natürlichen Grundlagen und die ökologischen Leistungen der Landnutzung bewahrt werden. Mögliche Optionen sind in diesem Zusammenhang:

- die Steigerung der Nutzungs-Effizienz von Nährstoffen, Energie, Wasser und Land;
- ein besseres Verständnis der Dynamik in dem Beziehungsgefüge Boden – Pflanze – Wasser;
- die stärkere Diversifizierung der bäuerlichen Betriebe;
- die Förderung agrarökologischer Systeme;

¹⁷ Die Institutionenökonomik unterscheidet drei Arten von Transaktionskosten: Markt-, Unternehmens- und politische Transaktionskosten. Man kann Transaktionskosten als Betriebskosten einer Wirtschaftsweise verstehen, vgl. Richter & Furubotn (1996): Neue Institutionenökonomik, Tübingen: J. C. B. Mohr.

- die Verbesserung von Schutz und Nutzung der biologischen Vielfalt,¹⁸ sowohl auf dem Feld als auch in nicht bewirtschafteten Landschaften;
- die Förderung eines ökologisch nachhaltigen Umgangs mit Nutztieren, Wäldern und in der Fischerei;
- ein besseres Verständnis der agrarökologischen Kreisläufe und Zusammenhänge in Regionen mit Flächenmosaik;¹⁹
- den Auswirkungen der Landwirtschaft auf den Klimawandel zu begegnen und die nachteiligen Folgen des Klimawandels auf die Landwirtschaft abzumildern.

Zu den politischen Optionen gehören auch:

- die Abschaffung von Subventionen, mit denen nicht nachhaltige Landnutzungspraktiken gefördert werden;
- die Nutzung von Markt- und anderen Mechanismen zur Schaffung und Regulierung von Anerkennungen für agrarökologische Leistungen, für einen besseren Umgang mit natürlichen Ressourcen sowie für eine Erhöhung der Umweltqualität.

Als Beispiele wären hier Anreize für die Förderung von integriertem Pflanzenschutz und einem Umgang mit genetischem Material zu nennen, das eine Erholung der ökologischen Leistungsfähigkeit ermöglicht. Ferner gehören dazu Stärkung lokaler Märkte, Transfers an Bauern und dörfliche Gemeinschaften für die Gewährleistung von Ökosystemleistungen, Förderung und Schaffung von Anreizen für neue Märkte (etwa für umweltfreundliche Produkte), für die Zertifizierung nachhaltiger Waldnutzung und Fischerei und für ökologische Landwirtschaft. Langfristige Rechte auf Land- und Wassernutzung einschließlich entsprechender Besitzmöglichkeiten, Risikominierungsmaßnahmen (Sicherheitsnetze, Kredite, Versicherungen usw.) und die Wirtschaftlichkeit empfohlener Technologien sind Voraussetzungen für die Verbreitung ökologisch nachhaltiger Regierungs- und Regelungsstrukturen mit einer starken partizipatorischen Prägung zur Förderung

¹⁸ Biologische Vielfalt besteht aus drei Elementen: der genetischen Vielfalt, der Artenvielfalt und der Vielfalt von Habitaten.

¹⁹ Flächenmosaiken sind Gebiete, in denen gemischt landwirtschaftliche Nutzflächen und naturbelassene Habitate vorkommen.

demokratischer Verfahrensweisen sind ebenso notwendig wie Regelungen zu Gütern, die kommunal genutzt werden.

Zu den Möglichkeiten von Investitionen in AWWT, mit denen sich nachhaltige Praktiken ausbauen und negative Umweltfolgen verringern ließen, gehören:

- Technologien zum Schutz natürlicher Ressourcen;
- verbesserte Technik für den biologischen Landbau und *low input*-Systeme;²⁰
- Züchtung für ein breites Spektrum von Pflanzen mit höherer Temperatur- bzw. Schädlingstoleranz;
- Forschungen über den Zusammenhang von Leistungen aus agrarischen Ökosystemen und menschlicher Wohlfahrt;
- monetäre und nicht monetäre Bewertungen von Ökosystemleistungen;
- effiziente Wassernutzung und Verminderung der Wasserverschmutzung;
- biologische Bekämpfung vorhandener und neu hinzukommender Schädlinge sowie Krankheitserreger;
- Ersatz von Agrarchemikalien durch biologische Mittel;
- Minderung der Abhängigkeit des Agrarsektors von fossilen Energieträgern.

Menschliche Gesundheit und Ernährung

Die Beziehungen zwischen Gesundheit, Ernährung, Landwirtschaft und AWWT haben Einfluss darauf, inwieweit Individuen, Gemeinschaften und Länder in der Lage sind, Nachhaltigkeitsziele zu verwirklichen. Diese Beziehungen wirken im Rahmen der vielfältigen Stressfaktoren, die auf die menschliche Gesundheit einwirken. Hier ist eine umfassende Vorgehensweise notwendig, um zu bestimmen, wie AWWT am besten eingesetzt werden kann, um Ernährungs- und Lebensmittelsicherheit zu erhöhen, Auftreten und massenhafte Verbreitung unterschiedlicher Infektionskrankheiten (einschließlich neu und erneut auftretender Krankheiten wie Malaria, Vogel-

²⁰ *Low input*-Systeme sind Erzeugungsweisen, die mit nur geringen zusätzlichen Gaben von Dünger, Agrarchemie oder Bewässerung auskommen. Sie sind nicht nur ökologisch verträglich, sondern kommen auch armen und mittellosen Bäuerinnen und Bauern entgegen.

grippe, AIDS usw.) und chronischer Erkrankungen sowie die Anzahl von berufsbedingten Gefährdungen, Verletzungen und Todesfällen zu reduzieren. Mithilfe robuster Erkennungs-, Überwachungs-, Beobachtungs- und Behandlungssysteme in Landwirtschaft, öffentlichem Gesundheitswesen und Tiermedizin können die tatsächlich durch gesundheitliche Beeinträchtigungen verursachten Belastungen festgestellt und effiziente gesundheitsfördernde Maßnahmen und Strategien gefunden werden. Zusätzliche Investitionen werden benötigt, um die bestehenden Systeme und Regulierungen aufrechtzuerhalten und zu verbessern.

Die *Ernährungssicherheit* kann durch die Förderung von Maßnahmen und Programmen zu einer abwechslungsreichen Ernährung samt der wichtigen Mikronährstoffe ebenso unterstützt werden wie durch Einsatz vorhandener und Entwicklung neuer Technologien zur Erzeugung, Verarbeitung, Konservierung und Verteilung von Lebensmitteln.

Die *Lebensmittelsicherheit* kann durch wirksam koordinierte, vorsorgende nationale und internationale Systeme befördert werden, um die Gesundheit von Pflanzen, Tieren und Menschen zu gewährleisten, zum Beispiel in Form von Investitionen in Infrastrukturen, das human- und veterinärmedizinische Gesundheitswesen, durch gesetzliche Vorgaben zur Erkennung und Kontrolle chemischer und biologischer Gefährdungspotenziale sowie durch Kooperation zwischen bäuerlichen Betrieben und Wissenschaft, um Risiken zu erkennen, zu überwachen und zu bewerten.

Die Belastungen durch Infektionserkrankungen können verringert werden, wenn eine Koordinierung zwischen landwirtschaftlichen, tierbezogenen und öffentlichen Gesundheitssystemen gestärkt wird und entsprechende Kapazitäten ausgebaut werden. Dies kann durch die Integration von Maßnahmen und Programmen entlang der Nahrungskette mit dem Ziel, die Ausbreitung von Infektionskrankheiten einzugrenzen sowie durch die Entwicklung und den Einsatz neuer Erkenntnisse von AWWT mit dem Ziel der Erkennung, Überwachung, Bekämpfung und Behandlung von Krankheiten geschehen.

Die schädlichen Folgen von *chronischen Krankheiten* können vermindert werden durch Politik, die auf die Anerkennung der hohen Bedeutung der menschlichen Gesundheit und Ernährung zielt. Dazu gehören auch eine gesetzliche Regulierung von Nahrungsmittelzusammensetzungen, internationale Vereinbarungen und Regulierungen zur Kennzeichnung von Nahrungsmitteln einschließlich möglicher gesundheitlicher

Auswirkungen und die Schaffung von Anreizen zu Erzeugung und Konsum gesundheitszuträglicher Nahrungsmittel.

Die Gesundheit am Arbeitsplatz und das öffentliche Gesundheitswesen können durch Entwicklung und Inkraftsetzen von Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften verbessert werden (samt Gesetzen zum Verbot von Kinderarbeit und Pestizideinsatz), durch die Bekämpfung grenzüberschreitender Praktiken wie der illegalen Verwendung giftiger Agrarchemikalien sowie durch Abschätzung und Bewertung von Gesundheitsgefahren, die die positiven Rückwirkungen zwischen einer Verbesserung der persönlichen wirtschaftlichen Existenzsicherung, der Umwelt und einer besseren Gesundheit erkennbar machen.

Gleichberechtigung

Damit AWWT die Gleichberechtigung fördert, sind Investitionen in die Entwicklung kontextbezogener Technologien²¹ und in eine bessere schulische, berufliche und allgemeine Bildung für die ländliche Bevölkerung erforderlich. Indem institutionelle Wissenschaften und Technologie und zugleich lokales und traditionelles Wissen als Teil eines umfassenden Verständnisses von AWWT betrachtet werden, kann einem breiten Spektrum von landwirtschaftlichen Erzeugern und Menschen, die mit natürlichen Ressourcen umgehen, ein gleichberechtigter Zugang zu Technologien erleichtert werden. Zur Förderung jeweils geeigneter Partnerschaften der unterschiedlichen Sektoren von AWWT sind Anreize für die Wissenschaft, Universitäten und Forschungsorganisationen notwendig. Zu den vorrangigen Handlungsoptionen gehören ein gleichberechtigter Zugang und die gleichberechtigte Nutzung von natürlichen Produktionsmitteln (insbesondere Land und Wasser), Anreiz- und Anerkennungssysteme für die Multifunktionalität und Leistung der Agrikultur, darunter Ökosystemleistungen, sowie eine Berücksichtigung der besonderen Verletzlichkeit der Gemeinschaften von Landarbeitern und Bäuerinnen und Bauern. Ebenso ist es wichtig, die Ausgestaltung und Orientierung von AWWT und der zugehörigen Organisationen zu reformieren, damit sie bei der Erweiterung von wissenschaftlichen Grundkenntnissen in bäuerlichen Gemeinschaften, bei der Dezentralisie-

²¹ Kontextbezug von Technologien heißt, dass eingesetzte Techniken die lokalen wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Verhältnisse berücksichtigen.

rung der Technologienutzung und der Einbeziehung der realen Belange von Bäuerinnen und Bauern zur Festlegung von Forschungsprioritäten und der Gestaltung von Beratungs- und Dienstleistungen für bäuerliche Betriebe eine wesentliche Rolle spielen können. Um mehr Gleichberechtigung herzustellen, sind Synergien zwischen verschiedenen Akteuren der Entwicklungspolitik – wie Bäuerinnen und Bauern, Landarbeiter, Banken, zivilgesellschaftliche Organisationen, kommerzielle Unternehmen und öffentliche Einrichtungen – erforderlich. Auch in Entscheidungen über geistige Eigentumsrechte, Infrastrukturen, Zölle und die Internalisierung von sozialen und Umweltkosten müssen alle Beteiligten einbezogen werden. Neue Verfahrensweisen zur Entwicklung und Gestaltung innovativer lokaler Netzwerke und dezentrale Regierungsstrukturen, die sich auf kleine bäuerliche Betriebe und die Mittellosen in Städten ausrichten (städtische Landwirtschaft, Direktvermarktung), werden dazu beitragen, Synergieeffekte zu schaffen und ergänzende Versorgungskapazitäten zu stärken.

Wenn Investitionen bevorzugt im Sinne einer gleichberechtigten Entwicklung (zum Beispiel in schulischer Erziehung, Aus- und Weiterbildung) getätigt und ethnische, geschlechtsspezifische und andere Ungleichbehandlungen verringert werden, würde dies Fortschritte bei der Verfolgung der Entwicklungsziele bringen. Um eine Bemessung der Investitionserfolge vorzunehmen, sind Indikatoren vonnöten, die aussagekräftiger sind als die mit dem Bruttoinlandsprodukt (BIP)²² erfassten, insbesondere zu Veränderungen in den Umweltverhältnissen und zu Fragen der Gleichberechtigung. Durch solche Indikatoren zur Überprüfung von Investitionen in AWWT und die Beobachtung der Ergebnisse wird eine verantwortliche Regierungspraxis gestärkt. Beispielsweise könnte der Gini-Koeffizient²³ neben den üblichen statistischen Methoden ergänzend angewendet werden, um Wachstum, Inflation und Umweltverhältnisse zur Abschätzung und Bewertung von politischen Maßnahmen und Programmen zu erfassen.

²² Das BIP ist eine statistische Größe zur Erfassung von Gütern und Dienstleistungen. Sie hat allerdings etliche Mängel, weil sie alle nicht monetären Verhältnisse ausblendet und auch destruktive Vorgänge wie zum Beispiel Autounfälle positiv verrechnet.

²³ Diese Methode geht auf den italienischen Mathematiker Corrado Gini zurück. Mit ihr lassen sich Ungleichheiten in der Verteilung von sozialem Status und Einkommen in und zwischen Gesellschaften berechnen und darstellen.

Investitionen

Um Entwicklungs- und Nachhaltigkeitsziele zu erreichen, sind zusätzliche Mittel und spezifischere Finanzierungsmechanismen für landwirtschaftliche Forschung und Entwicklung samt der zugehörigen Wissenssysteme notwendig, wie zum Beispiel:

- öffentliche Investitionen in weltweite, regionale, nationale und lokale öffentliche Güter, Ernährungs- und Lebensmittelsicherheit, Klimawandel und Nachhaltigkeit. Zur effizienteren Nutzung knapper werdenden Landes, sauberen Wassers und biologischer Ressourcen sind Investitionen zum Aufbau von Regelungen und Institutionen zum Umgang mit rechtlichen wie Bewirtschaftungsfragen erforderlich;
- öffentliche Investitionen in Wissensbestände zur Landnutzung, um:
 - interaktive Wissensnetzwerke (Bäuerinnen und Bauern, Wissenschaftler, Industrien sowie Akteure aus anderen Wissensgebieten) zu befördern;
 - Zugang zu Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) zu erleichtern;
 - Wissenschaftsförderung in Gebieten wie Ökologie, Evolution, komplexe Systeme, Ökotrophologie, Sozialwissenschaften zu betreiben;
 - wirksame interdisziplinäre Zusammenarbeit zu etablieren;
 - Kapazitäten in Kerngebieten der Landwirtschaftswissenschaften vorzuhalten;
 - Möglichkeiten lebenslangen Lernens entlang der ökologischen und ökonomischen Ketten der Nahrungsmittelerzeugung zu verbessern.
- Partnerschaften zwischen dem öffentlichen Sektor und der Privatwirtschaft zur besseren wirtschaftlichen Verwertung von anwendungsnahen Kenntnissen und Technologien; Kofinanzierung von Forschung und Entwicklung, wenn es hohe Marktrisiken und breitgefächerte Möglichkeiten gibt, das Wissen zu verwenden;
- förderliche Anreize und Anerkennungen für zivilgesellschaftliche und private Investitionen in AWWT, die zur Erreichung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen beitragen.

In vielen nicht industrialisierten Ländern²⁴ müssen diese Investitionen eventuell durch höhere und gezieltere Investitionen in den Bereichen ländliche Infrastruktur, Bildung und Erziehung sowie Gesundheitsfürsorge ergänzt werden.

Angesichts neuer und oft weltweiter Herausforderungen ist es dringend erforderlich, entsprechend unabhängige, erkenntnis- und wissenschaftsbasierte Netzwerke zwischen Regierungen zu stärken, zu reformieren oder möglicherweise aufzubauen, die sich mit Problemen wie:

- Klimavorhersagen für die landwirtschaftliche Erzeugung,
- Gefahren für die menschliche Gesundheit durch neu auftretende Krankheiten,
- Umstellungen bei der Sicherung der Existenzgrundlagen bei veränderten Bedingungen, zum Beispiel durch Landflucht,
- Ernährungssicherheit,
- globalen Waldfragen beschäftigen.

Querschnittsthemen

Der Synthesebericht befasst sich mit acht Querschnittsthemen, die einen Bezug zu AWWT haben und von entscheidender Bedeutung für das Erreichen der Ziele des Weltagrарberichtes sind: Energie aus Biomasse, Biotechnologie, Klimawandel, menschliche Gesundheit, Umgang mit natürlichen Ressourcen, Handel und Märkte, traditionelles und lokales Wissen und gemeinschaftliche Innovationen sowie Frauen in der Landwirtschaft.

Energie aus Biomasse

Steigende Preise für fossile Energieträger, Belange der Energiesicherheit, eine größere Aufmerksamkeit für Implikationen des Klimawandels und mögliche positive Wirkungen auf die wirtschaftliche Entwicklung haben dazu geführt, dass das Thema Energie aus Biomasse²⁵ in erheblichem Maße öffentliche Be-

²⁴ Wir sprechen in dieser Übersetzung generell nicht von *Entwicklungs-*, sondern von *nicht industrialisierten* Ländern.

²⁵ Das englische *bioenergy* ist der Sammelbegriff für Energie aus Biomasse. Da im Deutschen das Präfix *Bio-* aber für Produkte aus dem ökologischen Landbau steht, wird hier von Energie aus Biomasse gesprochen.

achtung findet. Unter Energie aus Biomasse werden herkömmliche Bioenergielieferanten,²⁶ Biomasse zur Erzeugung von Elektrizität, Licht und Wärme sowie flüssige Pflanzentreibstoffe der ersten und zweiten Generation verstanden. Die wirtschaftlichen Vor- und Nachteile variieren ebenso wie die positiven und negativen externen sozialen und ökologischen Implikationen, je nach Herkunft der Biomasse, Konversionstechniken und lokalen Verhältnissen.

In nicht industrialisierten Ländern, insbesondere in Afrika südlich der Sahara und in Südasien, sind Millionen Menschen von traditioneller Energie aus Biomasse (zum Beispiel aus Brennholz) abhängig, um kochen und heizen zu können. Dies liegt in erster Linie am Fehlen von verfügbaren Alternativen. Diese Abhängigkeit von traditioneller Energie aus Biomasse kann erhebliche ökologische, gesundheitliche, wirtschaftliche und soziale Probleme zur Folge haben.²⁷ Für eine verträglichere Nutzung traditioneller Energie aus Biomasse und einen schnelleren Übergang zu nachhaltigeren Energien sind neue Bemühungen erforderlich.

Pflanzentreibstoffe der ersten Generation bestehen überwiegend aus Ethanol und Diesel und werden aus landwirtschaftlichen Marktfrüchten (zum Beispiel Mais und Zuckerrohr) gewonnen. In den letzten Jahren ist die Produktion rasch ausgeweitet worden, hauptsächlich aufgrund von politischen Fördermaßnahmen, weil Pflanzentreibstoffe nur unter besonders günstigen klimatischen und Bodenbedingungen wettbewerbsfähig sind. Werden landwirtschaftliche Nutzpflanzen zur Herstellung von Kraftstoffen verwendet, kann dies die Lebensmittelpreise in die Höhe treiben und sich negativ auf die Bemühungen auswirken, den Hunger auf der Welt zu verringern. Diese negativen sozialen Folgen würden sich noch verschärfen, wenn Bäuerinnen und Bauern mit kleinen Betrieben eine Verschlechterung ihrer Erzeugung hinnehmen müssten oder von ihrem Land verdrängt würden. Aus ökologischer Sicht gibt es erhebliche Variabilitäten, Unsicherheiten und Dispute bezüglich der Nettoenergiebilanzen und der Fragen der Treibhausgasemissionen.²⁸ Langfristig ließen sich die Auswirkungen auf die Lebensmit-

²⁶ Herkömmliche Lieferanten sind vor allem Holz und anderes pflanzliches Material.

²⁷ Siehe das ausführliche Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats Globale Umweltveränderung, *Zukunftsfähige Bioenergie und Nachhaltige Landnutzung*, Berlin 2008, www.wbgu.de.

²⁸ In der Wissenschaft besteht mittlerweile weitgehend Konsens, dass nur eine Verwertung von pflanzlichem Material in festen Anlagen für gekoppelte Wärme- und Stromerzeugung sinnvoll ist.

telpreise vielleicht vermindern, doch die ökologischen Implikationen, die durch den Bedarf an Land und Wasser bei einer großflächigen Ausweitung der Produktion von Pflanzentreibstoffen der ersten Generation verursacht werden, blieben wahrscheinlich bestehen; eine Problematik, mit der wir uns auseinandersetzen müssen.

Bei der Erzeugung von Pflanzentreibstoffen der zweiten Generation, zum Beispiel Ethanol auf der Grundlage von Zellulosen oder BtL-Kraftstoffen²⁹ können billigere und in größerem Umfang vorhandene Rohstoffe verwendet werden. Hierdurch ließen sich möglicherweise die benötigte landwirtschaftliche Fläche pro erzeugter Energieeinheit sowie die Menge der Treibhausgasemissionen im Lebenszyklus von Pflanzenbau, Konversion und Verbrauch des Treibstoffs³⁰ verringern, wodurch sich eventuell die mit Pflanzentreibstoffen der ersten Generation verbundenen Umweltbelastungen mindern ließen. Allerdings sind die Technologien zur Erzeugung von Pflanzentreibstoffen der zweiten Generation noch nicht kommerziell verfügbar und auch hinsichtlich der sozialen und ökologischen Folgen gibt es keine belastbaren Abschätzungen. So könnte zum Beispiel die Verwendung von Reststoffen der Felder oder aus der Tierhaltung³¹ der Notwendigkeit entgegenstehen, organische Substanzen für die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit verfügbar zu machen.

Die Gewinnung von Strom und die Gewinnung von Wärme aus Biomasse sind wichtige Nutzungen von erneuerbaren Energien, die sich in der Regel gegenüber Pflanzen- und fossilen Kraftstoffen durch größere Effizienz und geringere Treibhausgasemissionen auszeichnen. In bestimmten Bereichen können Fermentations- und Biogasanlagen wie auch Verbrennungsanlagen erfolgreich eingesetzt werden, so etwa in Regionen, die nicht an Stromnetze angeschlossen sind. Diesbezüglich gibt es Ausbaupotenzial, doch zur Kostenreduzierung und Steigerung der Verlässlichkeit solcher Anlagen wird weiteres AWWT gebraucht. Für alle Arten von Ener-

²⁹ *Biomass to Liquid* sind Verfahrensschritte, mit denen aus pflanzlicher Biomasse flüssige oder gasförmige Treibstoffe hergestellt werden können. Diese Verfahren sind nach allgemeiner Einschätzung frühestens in 10 bis 15 Jahren industriell serienreif. Ob sie brauchbare Energie- und THG-Bilanzen erreichen werden, steht dahin.

³⁰ Es gibt eingeführte Verfahren, zum Beispiel das *Life Cycle Assessment* (LCA), mit dem Energiebilanzen von bestimmten Produkten und Verfahren von der Rohstoffgewinnung bis zum Letztverbleib erfasst werden können.

³¹ Wie zum Beispiel Stroh, Mist, Jauche und Gülle.

gie aus Biomasse gilt: Die Entscheidungsträger sollten sorgfältig und umfassend soziale, ökologische und wirtschaftliche Kosten gegen die realistischere Weise zu erlangenden Vorteilen und gegen andere Möglichkeiten einer nachhaltigen Energieerzeugung und -nutzung abwägen.

*Biotechnologie*³²

Die Biotechnologie-Definition des Weltagrarrats nutzt die Definition des Cartagena-Protokolls über biologische Sicherheit.³³ Diese recht weit gefasste Begrifflichkeit schließt die absichtsvolle Veränderung lebender Organismen ein und umfasst eine breite Palette von Methoden: von konventionellen Methoden der Fermentierung, Pflanzen- und Tierzucht bis hin zu jüngeren Innovationen in den Bereichen Gewebekulturen, Bestrahlung, Genomik³⁴ und markerunterstützte Züchtungen beziehungsweise Selektionen,³⁵ mit denen die Züchtungsmethoden ergänzt werden. Zu den Verfahren der modernen Biotechnologie zählen die In-vitro-Modifizierung von DNS und RNS sowie das Verschmelzen von Zellen unterschiedlicher Familien von Lebewesen.³⁶ Bei diesen werden naturgegebene physiologische Grenzen der Reproduktion bzw. Rekombination labortechnisch überwunden. Besonders umstritten ist derzeit die Anwendung von DNS-Rekombinationstechniken zur Erzeugung von transgenem Material, das anschließend in Genome eingefügt wird. Bei noch jüngeren Methoden der modernen Biotechnologie wird Erbmateriale ohne Veränderungen an der DNS manipuliert.

Moderne Biotechnologie hat sich ungleichmäßig entwickelt. Labortechnische Neuerungen haben die Entwicklungsphasen geprägt. Diese aber vollziehen sich rasch und betreffen sehr viele Bereiche. Hinzu kommt, dass es zwischen den beteiligten Akteuren an transparenter Kommunikation man-

³² China, USA, siehe S. 43.

³³ Die UN-Konvention über biologische Vielfalt (CBD) enthält auch das Cartagena-Protokoll. In diesem werden vor allem Fragen der Nutzung, des Zugangs, des Vorteilsausgleichs und der Sicherheit geregelt.

³⁴ Unter Genomik versteht man die Erforschung von Aufbau und Funktionsweise der Genome, also der Gesamtheit der Gene eines Lebewesens.

³⁵ Bei diesen Verfahren wird die Möglichkeit genutzt, bestimmte Gensequenzen zu markieren oder zu selektieren, auf denen gesuchte Eigenschaften liegen.

³⁶ Diese Verfahren sind der Kern der sog. Gentechnik. Hier werden labortechnisch Teile des Genoms entfernt oder hinzugefügt, auch über Art- und Organismenreichsgrenzen hinweg.

gelt. Deshalb bleibt die Abschätzung und Bewertung der modernen Biotechnologie hinter ihrer Weiterentwicklung zurück. Informationen sind nicht immer sorgfältig dokumentiert und können widersprüchlich sein, was unweigerlich Unsicherheiten über die Bewertung von Nutzen und Schäden nach sich zieht. Es gibt eine Vielzahl unterschiedlicher Einschätzungen von Risiken wie Vorteilen der modernen Biotechnologie für Umwelt, menschliche Gesundheit und Wirtschaft. Doch viele der Risiken und Vorteile sind noch unbekannt.

Ältere Methoden der Biotechnologie wie Züchtungstechniken, Gewebekulturen, Praktiken der Kultivierung von Pflanzen und Fermentierung werden allgemein akzeptiert und angewandt. Zwischen 1950 und 1980 – vor der Entwicklung transgener Organismen – wurden mithilfe moderner Weizensorten die Erträge auch ohne Einsatz von Düngemitteln um bis zu 33 % gesteigert. In geschlossenen Anlagen durchgeführte Verfahren der modernen Biotechnologie werden vielfach eingesetzt: So erreichte beispielsweise der Markt für industrielle Enzyme im Jahr 2000 einen Umfang von 1,5 Milliarden US-\$. Der Einsatz außerhalb des technisch abgeschirmten Bereichs, etwa in Form transgener Nutzpflanzen, ist wesentlich umstrittener. So zeigen beispielsweise Daten, die über etliche Jahre hinweg und für mehrere gentechnisch veränderte Pflanzen erfasst wurden, stark schwankende Ertragszuwächse von 10 % bis 33 % in einigen Gebieten; in anderen Gebieten kam es zu Ertragseinbußen.³⁷

Faktoren, die biotechnologische Forschung und Entwicklung beflügeln, etwa Regelungen zum geistigen Eigentum, bestimmen, welche Produkte zukünftig auf dem Markt erhältlich sein werden. Hierdurch werden einerseits Anreize zu Investitionen im Bereich Landwirtschaft gegeben, andererseits kann es zu einer Eigentumskonzentration an landwirtschaftlichen Produktionsmitteln kommen.³⁸ Legt man den Schwerpunkt auf moderne Biotechnologie ohne angemessen die anderen landwirtschaftlichen Forschungsfelder zu berücksichtigen, kann dies dazu führen, dass sich Bildungs- und Ausbildungsprogramme verändern und die Zahl der Fachleute in ande-

³⁷ Hier gibt es innerwissenschaftlich wie gesellschaftlich anhaltend Streit auch um die Daten. In den meisten Fällen sind verlässliche Daten nicht verfügbar. Unabhängige langfristige Untersuchungen, wie z. B. die britischen *Farm-scale Evaluations*, gibt es ebenfalls kaum.

³⁸ Das betrifft vor allem die Monopolisierung von Gen-Konstrukten, die von allen großen Saatgutfirmen betrieben wird, mittels Patentierungen.

ren Kernbereichen der Agrarwissenschaften abnimmt. Diese Situation könnte sich noch verstärken, weil die heutigen Studierenden die Bildungs- und Ausbildungscurricula der Zukunft bestimmen werden.

Die Patentierung transgener Organismen wirft weitere Fragen auf. Besonders in nicht industrialisierten Ländern können Patente die Kosten in die Höhe treiben, die Handlungsmöglichkeiten der Bäuerinnen und Bauern bzw. der öffentlichen Forschung einschränken³⁹ und lokale Praktiken zur Stärkung der Ernährungssicherheit und wirtschaftlichen Nachhaltigkeit möglicherweise untergraben.⁴⁰ Hier besteht insbesondere die Sorge, dass die derzeitigen Regularien zum Schutz geistigen Eigentums schlussendlich Bevorratung, Austausch und Verkauf von Saatgut sowie den Zugang zu patentrechtlich geschütztem Material behindern; solche Freiheiten sind jedoch wichtig, damit unabhängige Forschung Untersuchungen und längerfristig angelegte Versuche zu möglichen problematischen Auswirkungen durchführen kann. Auf Bäuerinnen und Bauern kommen neue Haftungsfragen zu: Bäuerinnen und Bauern, die gentechnisch veränderte Pflanzen anbauen, sind im Falle zufälliger Kontaminationen haftbar, wenn einem benachbarten ökologisch arbeitenden Betrieb dadurch Zertifizierung und Einkünfte verloren gehen. Ebenso können Bäuerinnen und Bauern mit konventionellen Betrieben gegenüber einem Hersteller von gentechnisch verändertem Saatgut Haftungsansprüche geltend machen, wenn in den von ihnen angebauten Pflanzen transgenes Material festgestellt wird.

Eine Problemorientierung von Forschung und Entwicklung im Bereich der modernen Biotechnologie würde Investitionen auf lokale Schwerpunkte fokussieren, die durch transparente und beteiligungsorientierte Verfahren herausgefunden werden; dabei würden multifunktionale Lösungswege für lokale Probleme bevorzugt. Solche Verfahren erfordern neue Formen der Unterstützung für die interessierte Öffentlichkeit, damit diese sich kritisch an der Abschätzung und Bewertung der technischen, sozialen, politischen, kulturel-

³⁹ Bei der Nutzung patentierter Genkonstrukte durch Dritte werden Lizenzgebühren fällig – sie kann durch die Patentinhaber auch einfach untersagt werden.

⁴⁰ So gab es Versuche, den *Neem*-Baum, der in Indien seit Jahrtausenden vielfältig für Heilzwecke genutzt wird, in den USA patentieren zu lassen; ähnlich ging es mit *Basmati*-Reis, einer der besten indischen Reissorten, die an den Südhängen des Himalaya in etwa 1.500 m Höhe angebaut wird.

len, geschlechtsspezifischen, rechtlichen, ökologischen und wirtschaftlichen Implikationen der modernen Biotechnologie beteiligen kann. Biotechnologie sollte genutzt werden, um lokale Expertise und genetisches Material zu erhalten, sodass Kapazitäten für weiterführende Forschung in der dörflichen Gemeinschaft vorhanden sind. Eine solche Orientierung von Forschung und Entwicklung würde den dringend gebotenen Nachdruck auf partizipatorische Züchtungsprojekte und Agrarökologie setzen.

Klimawandel

Der gegenwärtige und absehbare Klimawandel findet zu einer Zeit statt, in der der Bedarf nach Nahrungs- und Futtermitteln, Textilien und Brennstoffen steigt. Die natürlichen Ressourcen, die Grundlage jeglicher Landwirtschaft, könnten dadurch irreversibel geschädigt werden. Klimawandel und Landnutzung beeinflussen sich wechselseitig: Einerseits trägt die Landwirtschaft auf mehreren Wegen bedeutend zu Klimaveränderungen bei, andererseits wirken sich die zu beobachtenden Klimaveränderungen allgemein ungünstig auf die Landwirtschaft aus.

In mittleren bis höheren Breitengraden⁴¹ kann ein gemäßigter lokaler Temperaturanstieg den Ernteertrag sogar geringfügig positiv beeinflussen, während sich in niedrigen Breitengraden ein solcher moderater Temperaturanstieg wahrscheinlich negativ auswirken wird. In vielen Teilen der Welt sind einige negative Auswirkungen bereits jetzt erkennbar. Eine stärkere Erwärmung wird zunehmende Beeinträchtigungen in allen Regionen der Erde zur Folge haben. Knappheit und eine zeitlich verschobene Verfügbarkeit von Wasser werden die Agrarerzeugung zunehmend einschränken. Auch die Speicherung von Wasser wird man angesichts des Klimawandels überdenken müssen, um mit den Folgen von extremen Niederschlägen, stärkeren Schwankungen innerhalb der und zwischen den Jahreszeiten und erhöhten Verdunstungsraten in allen Arten von Ökosystemen umgehen zu können. Extreme Wetterereignisse wie Überschwemmungen und Dürren nehmen zu und werden voraussichtlich häufiger und in schwererer Form auftreten, was wohl in allen Regionen erhebliche ungünstige Auswirkungen auf Nahrungsmittelerzeugung, Forstwirtschaft und Ernährungsunsicherheit haben wird. Es besteht ein beunruhigendes Potenzial für künfti-

⁴¹ In diesen finden wir die sog. gemäßigten Klimazonen.

ge Konflikte um bewohn- und bebaubares Land und um Lebensgrundlagen wie sauberes Wasser. Klimawandel wirkt sich auch auf die Ausbreitung von Pflanzen, invasiven Arten,⁴² Schädlingen und Krankheitsüberträgern aus. Wahrscheinlich werden sich Verbreitungsgebiete und Häufigkeiten vieler Krankheiten bei Menschen, Tieren und Pflanzen ausdehnen und erhöhen.

Zur Reduzierung der Emission von Treibhausgasen (THG) ist ein umfassendes Vorgehen mit gerechten Regulierungsrahmen, differenzierten Zuständigkeiten und Zwischenzielen notwendig. Rasche Maßnahmen zur Emissionsreduktion sind auch deshalb wesentlich, weil sie wegen der stark verzögerten Reaktion des Klimasystems die sonst unvermeidlichen weiteren Klimaänderungen in der Zukunft verhindern. Da weitere Veränderungen des Klimas unausweichlich sein werden, müssen wir auch über Anpassungsmaßnahmen nachdenken. Maßnahmen zur Bekämpfung bzw. Begrenzung des Klimawandels und die Förderung einer nachhaltig umwelt- und sozial gerechten Entwicklung teilen wichtige gemeinsame Ziele, zum Beispiel einen gleichberechtigten Zugang zu Produktionsmitteln und angepassten Technologien.

Einige THG-Reduktionsmaßnahmen mit Wirkungen, die für alle Beteiligten Vorteile bieten, sind bereits erkannt worden. Dazu gehören Veränderungen der Landnutzung, wie etwa:

- eine verlangsamte Ausdehnung landwirtschaftlich genutzter Flächen in Naturräume,
- Anlage neuer Wälder,
- Wiederaufforstung,
- Agroforstwirtschaft,⁴³
- agrarökologische Nutzungssysteme,⁴⁴
- ökologische Restaurierung von suboptimal genutzten oder degradierten Böden und Weideflächen,

⁴² Invasive Arten sind solche, die durch menschliches Zutun oder auch ohne in Lebensräume eindringen, in denen sie ursprünglich nicht vorkamen. Sie sind dadurch problematisch, dass sie einheimische Arten verdrängen und ganze Habitate aus dem Gleichgewicht bringen können.

⁴³ Damit ist die Kombination von Bäumen und ein- oder mehrjährigen Nutzpflanzen gemeint, die im Schatten der Bäume wachsen.

⁴⁴ Bei diesen bildet die Pflege der Ökosystemleistungen einen wichtigen Teil der Erzeugung von Nahrungsmitteln oder anderen Gütern, vgl. Uphoff, Norman (2002): *Agroecological Innovations. Increasing Food Production with Participatory Development*, London: Earthscan.

- Kohlenstoffbindung in landwirtschaftlichen Böden,
- Reduzierung und effizientere Nutzung von Stickstoffdünger, effizientere Verwendung von Dung, Mist und Gülle,
- die Verwendung von Futtermitteln, mit denen die Verdauungseffizienz des Viehs befördert werden kann.

Zu den politischen Handlungsmöglichkeiten für Regulierungen und Investitionen gehören finanzielle Anreize zu Erhalt und Ausweitung von Waldgebieten durch verminderte Kahlschläge und Schädigung von Wäldern, also insgesamt eine verbesserte Waldbewirtschaftung sowie Entwicklung und Nutzung erneuerbarer Energiequellen. Die Nach-Kyoto-Vereinbarungen⁴⁵ müssen stärker sämtliche landwirtschaftlichen Aktivitäten einschließen wie zum Beispiel eine Reduzierung von Waldvernichtung und Bodenverschlechterung, um die CO₂- Reduktionspotenziale, die sich in der Land- und Forstwirtschaft bieten, voll auszuschöpfen.

Menschliche Gesundheit

Trotz der offensichtlichen und vielschichtigen Zusammenhänge zwischen Gesundheit, Ernährung, Agrikultur und AWWT ist die Förderung der menschlichen Gesundheit generell kein ausdrückliches Ziel der Agrarpolitik. Landwirtschaft und AWWT können sich auf eine ganze Reihe gesundheitlicher Aspekte auswirken, etwa auf Unterernährung, chronische Krankheiten, Infektionskrankheiten, Lebensmittelsicherheit, Krankheiten durch Umwelteinflüsse und die Gesundheit am Arbeitsplatz. Ein schlechter Gesundheitszustand bei Bäuerinnen und Bauern kann zu einem Rückgang landwirtschaftlicher Produktivität führen und die Fähigkeiten einschränken, jeweils angemessenes AWWT zu entwickeln und anzuwenden. Ein schlechter gesundheitlicher Zustand kann ebenso von Unter- wie von Überernährung herrühren. Trotz eines Anstiegs der weltweiten Nahrungsmittelerzeugung in den vergangenen Jahrzehnten ist Unterernährung nach wie vor ein globales Syndrom, das 15 % der Krankheiten weltweit verursacht. Die Unterversorgung mit Proteinen und Mikronährstoffen ist noch immer ein großes Problem, wobei zwischen und auch innerhalb von Staa-

⁴⁵ Gegenwärtig laufen die vorbereitenden Verhandlungen für eine Nachfolge-Abkommen zu dem sog. Kyoto-Protokoll, das im Jahr 2012 auslaufen wird.

ten große Unterschiede bestehen. Ernährungssicherung kann mit Hilfe von Strategien und Programmen verbessert werden, die eine abwechslungsreichere Ernährung anstreben wie auch mit Hilfe der Entwicklung und Anwendung bereits vorhandener wie neuer Technologien zur Herstellung, Verarbeitung, Konservierung und Verteilung von Lebensmitteln.

AWWT hat dazu beigetragen, die landwirtschaftliche Produktion zu steigern und neue Methoden der Lebensmittelverarbeitung zu entwickeln. Einseitige Ernährung minderer Qualität und billige Nahrungsmittel mit geringer Nährstoffdichte werden mit der weltweiten Zunahme von Adipositas⁴⁶ und chronischen Krankheiten in Zusammenhang gebracht. Bei Menschen, die sich während ihres ganzen Lebens schlecht ernähren, besteht ein erhebliches Risiko, chronische Krankheiten zu bekommen, die weltweit die häufigste Todesursache darstellen. 80 % dieser Todesfälle sind in den nicht industrialisierten Ländern zu verzeichnen. Die Aufmerksamkeit bei der Nahrungsmittelerzeugung muss also auf den Verbrauchern und der Bedeutung einer qualitativ guten Ernährung liegen und nicht nur auf Menge oder Preis. Strategien nutzen hier finanzpolitische Maßnahmen wie Steuersätze und Handelsvereinbarungen zugunsten gesundheitsfördernder Lebensmittel sowie Regulierungen der Zusammensetzung von Lebensmitteln, der Etikettierung und der Information für Wiederverkäufer.

Die Globalisierung des Welthandels mit Lebens- und Futtermitteln, die begleitet wird von einer Konzentration im Lebensmitteleinzelhandel und der Lebensmittelverarbeitung,⁴⁷ wie auch eine gewachsene Aufmerksamkeit der Verbraucher, verstärken den Bedarf an wirksamen, koordinierten und vorsorglichen nationalen Maßnahmen für Lebensmittelsicherheit. Zu den gesundheitlichen Gefährdungspotenzialen, die mithilfe von AWWT bekämpft werden können, zählen Rückstände von Pestiziden, Schwermetallen, Hormonen, Antibiotika und diverse Zusatzstoffe in Lebensmitteln mitsamt verwandten Problemen aus der Massentierhaltung.

Wirksamere Maßnahmen der Sicherheit bei Lebensmitteln sind für Binnen- wie Exportmärkte wichtig und notwendig, können jedoch erhebliche

⁴⁶ Fettleibigkeit, bemessen nach dem sog. Body Mass Index (BMI), der eine Relation von Körpergröße und Gewicht herstellt, dabei Alter und Geschlecht berücksichtigt.

⁴⁷ Roberts, Paul (2008): *The End of Food*, Boston: Houghton Mifflin, gibt einen erschreckenden Einblick, wie weit diese Prozesse vorangeschritten sind – und wie zerstörerisch für Menschen und Tiere sie sind.

Kosten mit sich bringen. Möglicherweise brauchen manche Länder Hilfe, um die Kosten für Lebensmittelkontrollen wie Beobachtung und Inspektionen sowie Kosten zur Beseitigung von unverkäuflichen kontaminierten Waren aufbringen zu können. Mithilfe eines umfassenden Verständnisses von Agrarökosystemen und der menschlichen Gesundheit kann man leichter Gefährdungen für die Gesundheit von Tieren, Pflanzen und Menschen erkennen und für AWWT entsprechende Konzepte zum Umgang mit diesen Problemen entwickeln.

Weltweit sterben jedes Jahr 170.000 Menschen infolge ihrer Arbeit in der Landwirtschaft, die Hälfte durch tödliche Unfälle. Die meisten Verletzungen und Todesfälle, insbesondere bei Landarbeitern, werden durch Maschinen und Ausrüstungsgegenstände wie Traktoren und Erntemaschinen verursacht. Weitere bedeutende Gesundheitsgefahren sind Vergiftungen durch Agrarchemikalien, übertragbare Tierkrankheiten, toxische oder allergene Stoffe sowie Gefährdungen durch Lärm, Erschütterung oder ergonomische Überlastung. Zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes bei landwirtschaftlicher Arbeit muss der Erarbeitung und Anwendung von Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften mehr Gewicht zukommen. Politische Maßnahmen sollten ausdrücklich die Wechselwirkungen zwischen Vorteilen für die individuelle Sicherheit und Umweltrisiken oder berufsbedingten Gefährdungen mitsamt deren Folgen für das Gesundheitswesen beachten.

Die Intensivierung von Ackerbau und Viehwirtschaft beeinflusst Auftreten und Verbreitung zahlreicher neu oder erneut auftretender Infektionskrankheiten. Wenn sich Krankheiten in Tierbeständen oder der Bevölkerung stark ausbreiten oder von Tieren auf menschliche Wirte übergehen, kann dies erhebliche sozioökonomische Auswirkungen haben. Die meisten Faktoren, die zum Ausbrechen von Krankheiten beitragen, werden auch weiterhin bestehen oder sich gar noch verstärken. Mithilfe von integrierten politischen Maßnahmen und Programmen entlang der gesamten Erzeugungs- und Verarbeitungskette für Nahrungsmittel kann die Ausbreitung von Infektionskrankheiten besser eingegrenzt werden. Hier sind verlässliche Erkennungs-, Überwachungs- und Handlungsprogramme entscheidend.

Umgang mit natürlichen Ressourcen⁴⁸

Natürliche Ressourcen, insbesondere Böden, Wasser, Tier- und Pflanzenvielfalt, die Vegetation, erneuerbare Energien, Klima und Ökosystemleistungen sind grundlegend für Aufbau und Funktionsfähigkeit von Landwirtschaft wie für soziale und ökologische Nachhaltigkeit. Sie alle bilden die Grundlagen von Leben auf der Erde. Historisch ist die Entwicklung der Landwirtschaft sehr eng an Produktivitätssteigerung⁴⁹ orientiert gewesen, anstatt auf ganzheitlichere Art und Weise die Nutzung der natürlichen Lebenszusammenhänge mit der Sicherheit von Ernährung und Nährstoffversorgung zu verknüpfen. Ein holistisches bzw. systemorientiertes Verständnis ist deshalb sinnvoller, weil es die Möglichkeit bietet, mit schwierigen Fragen umzugehen, die mit der Komplexität von Nahrungsmittel- und anderen Erzeugungssystemen in unterschiedlichen Ökosystemen, Kulturen und an unterschiedlichen Orten auf der Erde zusammenhängen.

Oft steht gut bekanntes und verstandenes AWWT zur Verfügung, um Probleme bei der Nutzung natürlicher Ressourcen lösen zu können – etwa eine abnehmende Bodenfruchtbarkeit infolge Zufuhr synthetischer Dünger oder Pestizide ebenso wie infolge natürlicher Abläufe. Dennoch werden diverse Herausforderungen im Umgang mit natürlichen Ressourcen neue kreative Konzepte von Beteiligten mit unterschiedlichem fachlichem Hintergrund, verschiedenartigen Fertigkeiten und Prioritäten erfordern. Die Voraussetzungen für Kooperationen auf vielen Ebenen und über verschiedene soziale und natürliche Lebensräume hinweg sind nicht gut entwickelt. So gibt es beispielsweise bisher kaum Möglichkeiten für ein wechselseitiges Lernen zwischen Bäuerinnen und Bauern, Wissenschaftlern und Politikern. Infolgedessen waren Bäuerinnen und Bauern sowie Mitglieder der Zivilgesellschaft bisher selten in die Erarbeitung von Politiken zum Umgang mit natürlichen Ressourcen involviert. Partnerschaften zwischen bäuerlichen Gemeinschaften und dem privatwirtschaftlichen Sektor sind jedoch ein neuer und viel versprechender Schritt in die richtige Richtung, der jedoch noch in den Kinderschuhen steckt.

⁴⁸ Meeresfischerei und Waldwirtschaft sind nicht so ausführlich behandelt wie andere Aspekte der Thematik.

⁴⁹ Das meinte in aller Regel: Nutzpflanze pro Fläche, davon maximaler Ertrag = Produktivität.

Für den Umgang mit natürlichen Ressourcen werden folgende Maßnahmen mit hoher Dringlichkeit vorgeschlagen:

- Bereits verfügbares AWWT sollte verwendet werden zur Erkennung und Behandlung der Ursachen für sinkende Produktivität, die auf einem verfehlten Umgang mit natürlicher Ressourcen beruht; neue AWWT auf der Grundlage interdisziplinärer Erkenntnisse sollte entwickelt werden, um die Komplexität menschlicher Eingriffe in Ökosysteme besser zu verstehen. Ein Teil dieser Strategie ist das kosteneffektive Beobachten der Entwicklungsrichtungen der Nutzung von Naturkapital.⁵⁰
- Die menschlichen Fähigkeiten zur Unterstützung des Naturkapitals sollten durch verstärkte Investitionen (in Forschung, Aus- und Weiterbildung, Partnerschaften, politische Maßnahmen) zur Entwicklung einer geschärften Aufmerksamkeit für die gesellschaftlichen Kosten von Umweltdegradierungen und den Wert von Ökosystemleistungen gefördert werden.
- Exzellenzzentren für AWWT und den Umgang mit natürlichen Ressourcen sollten etabliert werden, die eine schonendere Nutzung natürlicher Lebensgrundlagen sowie bessere Vorgehensweisen zur Förderung der Resilienz,⁵¹ des Schutzes und der Erneuerung von Ressourcen durch innovative wechselseitige Lernprozesse in Forschung und Entwicklung, Beobachtung und Politikgestaltung fördern.
- Günstige Bedingungen für den Ausbau von Qualifikationen und Institutionen für den Umgang mit natürlichen Ressourcen wie zur Förderung eines entsprechenden Verständnisses unter den Beteiligten und ihren Organisationen sollten geschaffen werden, damit entsprechende Politik partnerschaftlich zwischen öffentlichem und privatem Sektor gestaltet werden können.
- Netzwerke von AWWT-Anwendern aus Nichtregierungsorganisationen, Bauernverbänden, Regierung und Privatwirtschaft sollten auf-

⁵⁰ Der Begriff *Naturkapital* wird uneinheitlich verwendet. Er ist zudem problematisch, weil *Kapital* eine Ansammlung von Geld oder geldwerten Gegenständen meint, die prinzipiell ersetzbar sind. Im Falle der Natur ist dem aber nicht so. Man sollte besser von natürlichen Lebensgrundlagen sprechen.

⁵¹ *Resilienz* bezeichnet die Fähigkeit von Ökosystemen, sich nach erfolgten Störungen zu regenerieren.

gebaut werden, damit beim Umgang mit natürlichen Ressourcen langfristig gedacht und gehandelt wird, sodass vielfältigere Güter und Dienstleistungen aus den natürlichen Lebensgrundlagen für das Gemeinwesen resultieren.

- Globale und lokale Entwicklungswege und Veränderungen sollten in einen Zusammenhang gebracht werden, damit lokal erarbeitete Kenntnisse und Innovationen zum Umgang mit natürlichen Ressourcen mit dem öffentlichen und privaten Fundus von AWWT verknüpft werden können.

Wenn AWWT mit aktiver Partizipation unterschiedlicher Akteure über viele politische und geographische Räume und Ebenen hinweg entwickelt und kreativ eingesetzt wird, so kann der Missbrauch von Naturkapital beendet und zugleich eine umsichtige Nutzung und Erneuerung von Wasserleitern,⁵² Böden, biologischer Vielfalt, Ökosystemleistungen, fossilen Brennstoffen und Luftqualität für künftige Generationen gewährleistet werden.

Handel und Märkte

Es gibt eine aktuelle und drängende Herausforderung für die ganze Welt: die Wirtschafts- und Handelspolitik darauf zu orientieren, dass Agrikultur und AWWT die Entwicklung ländlicher Räume besser voranbringen können, dass Ernährungssicherheit erhöht, ökologische Nachhaltigkeit maximiert und bäuerliche Familienbetriebe wirtschaftlich so stark gemacht werden, dass sie in vorderster Linie die Armutsverringerung vorantreiben können.

Generell bietet internationaler Agrarhandel auch Chancen für arme Regionen, doch die derzeitigen Regelungen führen zu erheblichen ungünstigen Verteilungswirkungen zwischen und innerhalb von Ländern, die in vielen Fällen Bäuerinnen und Bauern schaden und die Sicherung von Lebensperspektiven für Menschen im ländlichen Raum erschweren. Sollen auch diese vom globalen Agrarhandel profitieren, so ist eine Differenzierung der politischen Regulierung und der institutionellen Organisation erforderlich. Die Sorge wächst, dass der Agrarsektor geschwächt werden könnte, wenn nationale Agrarmärkte dem internationalen Wettbewerb ausgesetzt werden, bevor grundlegende Institutionen und Infrastrukturen vorhanden sind – mit

⁵² Damit sind sowohl die Grundwasservorkommen wie die Oberflächengewässer gemeint.

langfristig negativen Auswirkungen auf Armutsentwicklung, Ernährungssicherheit und Umwelt.⁵³

Reformen der Handelspolitik im Sinne eines fairen globalen Handels können positiv zur Erreichung von Nachhaltigkeits- und Entwicklungszielen beitragen. Das schließt differenzierte und spezifische Maßnahmen ein, damit nicht industrialisierte Länder Ernährungssicherheit und Entwicklungsziele wirksamer verfolgen können, während gleichzeitig handelsbezogene Verwerfungen verringert werden. Die Sicherung einer handlungsfähigen nationalen Politik erlaubt es nicht industrialisierten Ländern, sowohl die Bedürfnisse armer Konsumenten (Landlose in städtischen wie in ländlichen Gebieten) als auch die Bedürfnisse von Bäuerinnen und Bauern zu berücksichtigen. Damit Entwicklungs- und Nachhaltigkeitsziele erreicht werden können, muss der Anteil von Bäuerinnen und Bauern mit kleinen Betrieben auf den globalen, regionalen und lokalen Märkten gesteigert werden. Eine unterstützende Handelspolitik kann außerdem kleinbäuerlichen Betrieben und Unternehmen zusätzliches AWWT zur Verfügung stellen.

Nicht industrialisierte Länder würden von der Aufhebung von Handelshemmnissen für solche Produkte profitieren, bei deren Erzeugung sie über komparative Vorteile⁵⁴ verfügen. Auch eine Senkung der eskalierenden Zölle für verarbeitete Nahrungsmittel in Industrie- wie in nicht industrialisierten Ländern, ein zusätzlich begünstigter Marktzugang für die ärmsten Länder, höhere staatliche Investitionen in die ländliche Infrastruktur und die Schaffung von AWWT für Gemeinschaftsgüter sowie ein verbesserter Zugang zu Krediten, AWWT und Märkten für mittellose Erzeuger wären hilfreich. Der Ausgleich von Einnahmeverlusten, die durch den Abbau von Zöllen entstehen, ist für Fortschritte bei Entwicklungsprogrammen unentbehrlich.

Die Landwirtschaft verursacht in großem Umfang externe Umweltkosten, weil die Märkte Umwelt- und soziale Schäden nicht angemessen bewerten und keine Anreize für nachhaltige Praktiken bieten. AWWT bietet wertvolle Möglichkeiten, diesen Trend vom Kopf auf die Füße zu stellen. Zu den wirtschafts- und handelspolitischen Regularien, mit deren Hilfe AWWT zur Verkleinerung des ökologischen Fußabdrucks der Landnutzung⁵⁵ beitragen kann, gehören:

⁵³ USA, siehe S. 43.

⁵⁴ Komparative Vorteile bezeichnen Unterschiede nach Ländern oder Regionen, die von klimatischen bis zu sozialen Verhältnissen reichen.

- die Abschaffung von Subventionen, die zu einer zerstörerischen Ressourcennutzung führen;
- die Besteuerung externer Effekte;
- die klarere Definition von Eigentumsrechten sowie
- die Entwicklung von Anreizen und Märkten für agrarökologische Dienstleistungen, darunter eine stärkere finanzielle Unterstützung der Kohlenstoffbindung, um Anreize für eine umwelt- und sozial gerechte Landwirtschaft zu schaffen.

Qualität und Transparenz von Regulierungen und Entscheidungsfindungen in der Landwirtschaft sind dabei von grundlegender Bedeutung. Das schließt die stärkere Partizipation von Beteiligten an Entscheidungen zu AWWT ein. Qualifikationen und Institutionen zur Erstellung von Analysen und zum Führen von Verhandlungen über Handelsfragen wie auch die Verfügbarkeit besserer Instrumente zur Abschätzung und Bewertung unbeabsichtigter Effekte vorgeschlagener Handelsabkommen seitens der nicht industrialisierten Länder sind ein wichtiges Element besserer Regierungsfähigkeit.

Lokales und traditionelles Wissen sowie gemeinschaftliche⁵⁶ Innovationen

Wenn AWWT zugleich auf Verbesserungen bei Erzeugung, Wirtschaftlichkeit, Ökosystemleistungen und Ernährung ausgerichtet ist, die den Standortbedingungen angepasst und dynamisch sind, dann müssen institutionell-wissenschaftliche, überlieferte traditionelle und lokale Kenntnisse integriert werden. Überliefertes traditionelles und lokales Wissen stellt einen reichen Fundus von gesammeltem Praxiswissen wie von Möglichkeiten der Wissenserweiterung dar, der zum Erreichen von Nachhaltigkeits- und Entwicklungszielen nötig ist. Überliefertes Wissen, traditionelle Identitäten und Praktiken indigener Völker und dörflicher Gemeinschaften werden von der UN-Konvention über biologische Vielfalt (CBD) anerkannt als Verkörperung

⁵⁵ Der *ökologische Fußabdruck* bezeichnet eine Methode der Erfassung und Darstellung aller ökologischen Folgen von Wirtschaft und Konsum, vgl. www.lfu.bayern.de.

⁵⁶ Der englische Begriff *community-based* bezeichnet den Umstand, dass die Erkenntnisse, Praktiken und Umgangsweisen eine gemeinschaftliche Errungenschaft darstellen.

von Lebensweisen, die für den Erhalt und die langfristig umwelt- und sozial gerechte Nutzung der Artenvielfalt von Bedeutung sind; andere Konventionen stellen fest, dass Wissen und Praktiken durch das absichtsvolle Zusammenspiel materieller und nicht materieller Welten entstanden sind, die in ortsverwurzelte Kulturen und Identitäten eingebettet sind. Traditionelles und lokales Wissen sind Fähigkeiten und Handlungsoptionen, die bei Bevölkerungen in allen ländlichen Regionen der Welt vorhanden sind.

Überlieferte und lokale Kenntnisse und Wissensbestände sind dynamisch. Manchmal können ihre Anwendungen fehlgehen – zugleich aber gibt es gut dokumentierte, weit gefächerte positive Auswirkungen. Es hat sich erwiesen, dass eine beteiligungsorientierte Kooperation bei der Erarbeitung von Wissen, technischen Entwicklungen und Innovationen eine wertvolle Bereicherung für institutionell-wissenschaftliche Technikentwicklung ist, beispielsweise bei Kooperationen von Bäuerinnen und Bauern mit Forschern in den Anden, bei partizipatorischer Pflanzenzüchtung,⁵⁷ bei der Kultivierung wilder und halbwilder Baumarten sowie beim Umgang mit Böden und Wasser.

Zu den Optionen, die erwiesenermaßen zum Erreichen von Nachhaltigkeits- und Entwicklungszielen beitragen, gehören:

- die Zusammenarbeit bei Erhalt, Entwicklung und Nutzung lokaler und traditionell genutzter biologischer Materialien;
- Anreize zur Ausbildung von Fähigkeiten bei Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern wie auch Forschungsorganisationen, mit indigenen und dörflichen Gemeinschaften samt deren Vereinigungen zusammen zu arbeiten;
- eine stärkere Wertschätzung von indigenem und traditionellem Wissen wie von professioneller und gemeinschaftlicher Archivierung, Abschätzung und Bewertung solcher Kenntnisse und Praktiken im Rahmen der Ausbildung in wissenschaftlichen Einrichtungen.

Um ein solches Zusammenarbeiten möglichst wirksam zu gestalten, spielen moderne Informations- und Kommunikationstechniken (IKT) eine wichtige Rolle auch bei der Entwicklung einer kulturell angepassten Integration von Wissensbeständen aus unterschiedlichen Quellen; sie ver-

⁵⁷ Vgl. hierzu Eyzaguirre, P. & M. Iwanaga (Eds.) (1996): *Participatory Plant Breeding*, Rome: IPGRI und das schon erwähnte Buch von Norman Uphoff (siehe Fußnote 44).

dienen daher höhere Investitionen und mehr Unterstützung. Zusammenarbeit und Integration würden durch internationale Regulierungen zum Schutz geistigen Eigentums und für andere Bereiche unterstützt, die ein größeres Augenmerk auf den effektiven Umgang mit Problemen legen, in denen traditionelles Wissen, genetische Ressourcen und gemeinschaftliche Innovationen eine Rolle spielen. Beispiele einer widerrechtlichen Aneignung von indigenem und lokalem Wissen wie auch von gemeinschaftlichen Innovationen weisen auf die Notwendigkeit hin, Informationen über spezielle nationale Regelungen und den jeweiligen Regulierungsrahmen auszutauschen.

Frauen in der Weltlandwirtschaft

Die gesellschaftlich definierten Beziehungen und sozialen Verhältnisse zwischen Frauen und Männern⁵⁸ sind auch für die bestehenden agrikulturellen Systeme weltweit ein wichtiges strukturelles Element und ein wesentlicher Faktor bei Umstrukturierungen der Landwirtschaft. Gegenwärtige Entwicklungen bei der Liberalisierung der Agrarmärkte und der Reorganisation der landwirtschaftlichen Arbeit ebenso wie das wachsende Gewicht von Umwelt- und Nachhaltigkeitsfragen verändern auch die Zusammenhänge zwischen Gender- und Entwicklungsfragen. Der Anteil der von Frauen in der landwirtschaftlichen Erzeugung und nach der Ernte geleisteten Arbeit reicht von 20 % bis zu 70 %. In vielen nicht industrialisierten Ländern wächst dieser Anteil – insbesondere in exportorientierten Landnutzungen mit künstlicher Bewässerung gibt es eine wachsende Nachfrage nach weiblichen Arbeitskräften, zu denen auch Wanderarbeiterinnen zählen.

Solche dynamischen Wirtschaftsentwicklungen waren in mancherlei Hinsicht nützlich, doch generell ist der größte Teil der weltweit in ländlichen Regionen lebenden Frauen nach wie vor mit sich verschlechternden Arbeitsbedingungen und einem schlechter werdenden Gesundheitszustand konfrontiert. Sie haben einen begrenzten Zugang zu Erziehung und Bildung, verfügen kaum über natürliche Produktionsmittel (Land, Wasser) und haben niedrige Löhne und unsichere Arbeitsplätze. Dieser Zustand ist verschiedenen Faktoren geschuldet, nämlich:

⁵⁸ Der englische Begriff *gender* bezeichnet eben die sozialen Aspekte der Geschlechterverhältnisse.

- dem zunehmenden Kostendruck als Folge des Wettbewerbs auf den Agrarmärkten, durch den die Nachfrage nach flexiblen und billigen Arbeitskräften steigt;
- einem wachsenden Druck auf und Konflikten um natürliche Lebensgrundlagen,
- der abnehmenden Unterstützung für kleinbäuerliche Betriebe seitens der Regierungen und der Umschichtung von öffentlichen Geldern zugunsten großflächiger Agrarunternehmen;
- einer zunehmenden Risikoexposition bei Naturkatastrophen und Umweltveränderungen;
- einem schlechteren Zugang zu Wasser;
- zunehmenden berufsbedingten und anderen Gesundheitsgefahren.

Seit der ersten Welt-Frauenkonferenz der Vereinten Nationen 1975 hat es zwar auf der Ebene nationaler und internationaler Politik Fortschritte bei der Behandlung geschlechtsspezifischer Probleme als integrative Bestandteile von Entwicklung gegeben. Gleichwohl gibt es dringenden Handlungsbedarf, damit soziale Gerechtigkeit und Gleichbehandlung der Geschlechter sowohl bei politischen Maßnahmen wie in der Praxis von AWWT umgesetzt werden. Dies bedeutet:

- Ausbau der Kapazitäten öffentlicher Institutionen und von Nichtregierungsorganisationen, um Wissen über die sich verändernden Rollen von Frauen in agrikulturellen und anderen Aktivitäten im ländlichen Raum und über deren Beitrag zu AWWT zu erarbeiten;
- Priorisierung der Gewährleistung des Zugangs von Frauen zu Bildung und Erziehung, Information, Wissenschaft und Technologie sowie Beratungsdienstleistungen;
- Ermöglichung eines besseren Zugangs zu, Besitz von und Kontrolle über wirtschaftliche und natürliche Produktionsmittel durch gesetzliche Regelungen, angemessene Kreditverfügbarkeit, Förderung der Einkommenserzielung und die bessere Ausstattung von Frauenorganisationen und -netzwerken;
- Stärkung der Möglichkeiten für Frauen zur Nutzung von marktbezogenen Handlungsmöglichkeiten dadurch, dass Institutionen und politische Maßnahmen Bäuerinnen in Wertschöpfungsketten ausdrücklich einen Vorrang einräumen.

Auch eine Reihe anderer notwendiger Veränderungen wird die Beiträge von Frauen in der Landwirtschaft und zu einer nachhaltigen Entwicklung stärken. Dazu gehören:

- Unterstützung von öffentlichen Dienststellen und Investitionen im ländlichen Raum, um die Lebens- und Arbeitsbedingungen von Frauen zu verbessern;
- Festlegung auf solche Strategien zu technologischen Entwicklungen, die auf die Bedürfnisse von Frauen in ländlichen Räumen und Bäuerinnen orientiert sind und die das Wissen, die Fähigkeiten und Erfahrungen von Frauen in der Lebensmittelherstellung und den pflegerischen Umgang mit der biologischen Vielfalt anerkennen;
- Abschätzung und Bewertung der Auswirkungen von landwirtschaftlichen Praktiken und Techniken wie dem Gebrauch von Pestiziden auf die Gesundheit von Frauen;
- Durchführung von Maßnahmen zur Reduzierung des Gebrauchs von Pestiziden, um auch die entsprechenden Expositionen zu verringern.

Schließlich ist zu konstatieren: Wenn wir die wichtige Bedeutung der Frauen für eine langfristig sozial gerechte und ökologisch nachhaltige Entwicklung anerkennen wollen, so ist es entscheidend, ein ausgewogenes Geschlechterverhältnis auch in den Willensbildungs- und Entscheidungsprozessen zu AWWT auf allen Ebenen sicherzustellen und die Organisationen im Bereich AWWT für Fortschritte in den oben genannten Feldern verantwortlich zu machen.

Anhang

Vorbehalte gegenüber der Kurzdarstellung des Syntheseberichts

Vorbehalte zum Gesamttext

Australien: Australien erkennt die Initiative und den Abschluss des Weltagrарberichts an als einen rechtzeitigen, unter breiter Beteiligung erarbeiteten wichtigen fachübergreifenden Beitrag zur Bewertung und Verbesserung von AWWT im Blick auf die weltweiten Herausforderungen, vor denen die Entwicklungspolitik steht. Das weite Spektrum von Beobachtungen und Einschätzungen in dem Bericht sind indessen solcher Art, dass Australien nicht allen Feststellungen und Handlungsvorschlägen zustimmen kann. Der Bericht wird daher als ein nützlicher Beitrag angesehen, der in die Überlegungen zu künftigen Prioritäten und der Weiterentwicklung von AWWT einbezogen wird, mit dem Ziel, wirtschaftliches Wachstum und die Verminderung von Hunger und Armut zu ermöglichen.

Kanada: Die kanadische Regierung erkennt die bemerkenswerte Arbeit der Autorinnen und Autoren, des Sekretariats und aller anderen am Weltagrарbericht Beteiligten an. Sie sieht die Kurzdarstellung des Syntheseberichts als wertvollen und wichtigen Beitrag zu der politischen Debatte an, die auf nationaler wie internationaler Ebene fortgeführt werden muss. Bei aller Achtung vor den Verbesserungen, die im Zuge von Kompromissen erreicht worden sind, verbleiben eine Reihe von Feststellungen und Beobachtungen, die einer gründlicheren, ausgewogeneren und objektiveren Analyse bedürfen. Die Regierung Kanadas tritt dafür ein, dass der Weltagrарbericht von den Regierungen aufmerksam zur Kenntnis genommen wird, damit die hohe Bedeutung von AWWT und das enorme Potenzial für wirtschaftliches

Wachstum und die Reduzierung von Hunger und Armut in die Entscheidungen einbezogen wird.

USA: Die USA stimmen mit den anderen Regierungen ganz überein, soweit es um die Wichtigkeit von AWWT für die Verfolgung der Ziele geht, die der Weltagrarbericht sich gesetzt hat. Wir schätzen die unermüdlichen Anstrengungen der Autorinnen und Autoren, der Korrektoren, der Vorsitzenden und des Sekretariats. Wir begrüßen, dass der Weltagrarbericht zum ersten Mal einen sehr breitgefächerten Kreis von Interessierten und Beteiligten zu einem Vorhaben solcher Größenordnung an einen Tisch gebracht hat. Wir respektieren die große Vielfalt von Sichtweisen und die gewinnbringenden Debatten, die stattgefunden haben. Da wir aber spezifische und substantielle Vorbehalte gegenüber Aussagen in allen Teilberichten haben, die wir jeweils kenntlich machen, sind die USA nicht in der Lage, den Berichten einfach zuzustimmen.

Die USA sind überzeugt, dass der Weltagrarbericht viele Möglichkeiten zur Förderung von weiteren Meinungsbildungen wie Forschungen bietet. Darüber hinaus anerkennen wir, dass die Berichte ein nützlicher Beitrag für die Regierungen sind, um die Rolle von AWWT für ein nachhaltiges wirtschaftliches Wachstum und die Reduzierung von Hunger und Armut einzusetzen.

Vorbehalte zu einzelnen Abschnitten (wie in den Fußnoten notiert)

- Botsuana weist darauf hin, dass dies ein Problem insbesondere in Afrika südlich der Sahara ist.
- Die USA würden folgende Formulierung bevorzugen: „Eine fortschrittliche Entwicklung von Regelungen zu geistigem Eigentum in Ländern, die keine entsprechenden nationale Politik entwickelt haben, und ein fortschrittliches Engagement für die Ausgestaltung des Umgangs mit geistigen Eigentumsrechten.“

- Die Regierung von Großbritannien weist darauf hin, dass es keine international abgestimmte Definition des Begriffs der Ernährungssouveränität gibt.
- China und die USA sind nicht überzeugt, dass dieser Abschnitt ausgewogen und umfassend formuliert worden ist.
- Die USA würden die Aufnahme des nachfolgenden Satzes in diesem Absatz empfehlen: „Die Öffnung nationaler Agrarmärkte für den internationalen Wettbewerb kann wirtschaftliche Vorteile mit sich bringen. Dadurch können allerdings auch langfristig nachteilige Wirkungen auf Armutsverringerung, Ernährungssicherheit und natürliche Lebensgrundlagen bewirkt werden, solange nicht grundlegende nationale Institutionen und Infrastrukturen existieren.“
- Kanada und die USA würden den folgenden Satz bevorzugen: „Um Entwicklungszielen näherzukommen ist es essenziell, Unterstützungen für Länder mit niedrigem Einkommen vorzusehen, damit diese sich an liberalisierte Märkte anpassen und Vorteile aus liberalisierten Märkten ziehen können.“

Synthesebericht

Teil I:

Aktuelle Lage, Herausforderungen und Handlungsoptionen

Autorinnen und Autoren:

Inge Armbrecht (Kolumbien), Nienke Beintema (Niederlande), Rym Ben Zid (Tunesien), Fabrice Dreyfus (Frankreich), Shelley Feldman (USA), Ameenah Gurib-Fakim (Mauritius), Hans Hurni (Schweiz), Kawther Latiri (Tunesien), Marianne Lefort (Frankreich), Lindela Ndlovu (Simbabwe), Ivette Perfecto (Puerto Rico), Cristina Plencovich (Argentinien), Rajeswari Raina (Indien), Elizabeth Robinson (Großbritannien), Niels Roling (Niederlande), Hong Yang (Australien)⁵⁹

Unsere Abschätzungen und Bewertungen der Art und Weise, wie agrikulturelles Wissen inklusive Wissenschaften und Technologien (AWWT) zum Erreichen von Entwicklungszielen beitragen, bietet eine Möglichkeit, darüber nachzudenken, wie Menschen ihre natürlichen Umwelten für ein gesundes Leben und die Sicherung ihrer Existenzen nutzen (siehe Abb. 1 a, S. 243). Der Weltagrarbericht erscheint zu einer Zeit, in der die Besorgnis über langfristige Auswirkungen des Klimawandels und ökologischer Veränderungen, die global, national und lokal angemessene Antworten erfordern, zunimmt. Kurz gesagt, benötigen wir einen gemeinsamen Ansatz für eine Politik der Nachhaltigkeit. Diese Erkenntnis steht im Mittelpunkt des Weltagrarberichts: Wie können

⁵⁹ Die in Johannesburg anwesenden Regierungen haben zu dem Synthesebericht eine gleichlautende Erklärung wie zur Kurzdarstellung des Syntheseberichts (siehe S. 2) abgegeben. Diese Erklärung wird daher hier nicht erneut wiedergegeben.

- Hunger, Armut und Mittellosigkeit vermindert,
- die Lebensgestaltungsmöglichkeiten im ländlichen Raum verbessert und
- eine gleichberechtigte, soziale, ökonomisch und ökologisch nachhaltige Entwicklung in die Praxis umgesetzt werden?

Die Gelegenheit zu einer solchen Bilanzierung fällt mit der verbreiteten Wahrnehmung zusammen, dass wir zwar erhebliche Erfolge bei Steigerungen der Produktionskapazitäten in der Landwirtschaft erreicht haben, um mit der wachsenden Nachfrage Schritt zu halten. Mit etlichen unintendierten sozialen und ökologischen Implikationen der technologischen und ökonomischen Erfolge haben wir uns indessen bisher wenig beschäftigt. Wir können jetzt eher die daraus resultierenden Kosten und Lasten überdenken und politische Strategien umreißen, um die vor uns liegenden Herausforderungen bewältigen zu können. Diese lassen sich vielleicht am treffendsten als die Ermöglichung von Ernährungssicherheit angesichts schwieriger werdender ökologischer Bedingungen und globalisierter Wirtschaftsbeziehungen zusammenfassen. Der Weltagrарbericht erkennt die Bedeutung der vielfachen Funktionen der Landwirtschaft und deren Verknüpfungen mit anderen globalen Problemen, wie die Verluste der biologischen Vielfalt und der Ökosystemleistungen den Klimawandel und die abnehmende Verfügbarkeit von Wasser. Neuere globale Abschätzungen und Bewertungen⁶⁰ gelangen teilweise zu denselben Ergebnissen wie der Weltagrарbericht:

- Sie anerkennen, dass die bestehenden sozialen und wirtschaftlichen Ungleichheiten zwischen und innerhalb von Regionen und Staaten ein bedeutendes Hindernis für die Erreichung von Entwicklungszielen darstellen.
- Es besteht Unsicherheit darüber, ob die Erzeugung von genügend Nahrungsmitteln für eine ständig wachsende Weltbevölkerung mit veränderten demographischen Merkmalen, in deren Folge neue Ansprüche an Nahrungsmittel und Ökosystemleistungen die gegenwärtigen Erzeugungsstrukturen in Frage stellen, auf nachhaltige Weise möglich ist.

⁶⁰ Damit sind vor allem die Arbeiten des IPCC zum Klimawandel, das *Millennium Ecosystem Assessment* (MA) und das *Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture* (CAW-MA) gemeint, vgl. www.ipcc.ch, www.MAweb.org und www.earthscan.co.uk.

- Ungewissheit herrscht auch über künftige Entwicklungen der Weltmarktpreise für Nahrungsmittel angesichts der Folgen des Klimawandels, Veränderungen der internationalen Handelsordnungen, sich ändernder Ernährungsgewohnheiten und eines zunehmenden Interesses an Pflanzentreibstoffen.
- Das Ende billigen Erdöls macht es erforderlich, in Strategien zur Ernährungssicherheit Faktoren wie Energieeffizienz und die Abhängigkeit von Traktoren, synthetischen Düngemitteln, Bewässerungsanlagen und Transportmitteln mit einzurechnen.
- Rasch wachsende Volkswirtschaften werden gerade durch ihr enormes wirtschaftliches Wachstum zu zusätzlichen Konkurrenten um Ressourcen.
- Die Zunahme von chronischen Erkrankungen, die jedenfalls teilweise auf Mangelernährung und mangelnde Lebensmittelsicherheit zurückzuführen sind und in armen wie reichen Ländern zu einem Anstieg der Krankheits- und Sterblichkeitsrate führen – zu den zunehmenden chronischen Erkrankungen zählt auch die Adipositas.
- Sie konstatieren eine absehbare Zunahme von extremen Wetterereignissen und zusätzlich das verstärkte Auftreten von Brandgefahren, Schädlingen und Krankheiten, die erhebliche Folgen für die landwirtschaftliche Erzeugung und Ernährungssicherheit haben werden, zum Beispiel auf Standorte für Lebensmittelproduktion, auf Siedlungsstrukturen und die Verfügbarkeit von Wasser.
- Es wächst das Verantwortungsgefühl der Menschen für den globalen Erhalt der Ökosystemleistungen und dafür, globale, nationale und regionale Regierungs- und Regelungsabläufe so zu ändern, dass ein langfristig sozial und umweltgerechtes Wachstum verantwortlich gestaltet werden kann.

Wir können diese Zwickmühlen und Dilemmata nicht lösen, indem wir weiterhin auf einen methodologischen Individualismus setzen und annehmen, dass für die Gemeinschaft nachhaltige und gerechte Ergebnisse als Summe von Einzelentscheidungen entstehen könnten. Der Weltagrарbericht befasst sich mit den drängenden globalen Problemen in einem einzigartigen integrierten Ansatz, der die Entwicklung und Anwendung menschlichen Ideen- und Erfindungsreichtums zur Förderung der Landwirtschaft nutzt. Unter Agrikulturen verstehen wir im weitesten Sinne den Umgang

mit ökologischen Prozessen, die unsere natürlichen Lebensgrundlagen bilden, auf eine Weise, die die menschlichen Lebensgestaltungsmöglichkeiten nutzt und zugleich dauerhaft bewahrt. Wir nennen das *Agrikulturelles Wissen inklusive Wissenschaften und Technologien (AWWT)*. AWWT bezieht sich ausdrücklich nicht nur auf technologisches, sondern auch auf wirtschafts- und sozialwissenschaftliches Wissen, das in politische Entscheidungen und institutionelle Veränderungen einfließt, die für die Erreichung der Ziele des Weltagrарberichtes erforderlich sind. Darüber hinaus umfasst AWWT nicht nur die institutionalisierten wissenschaftlichen Prozesse und Erkenntnisse, sondern in besonderem Maße auch lokales und überliefertes, traditionelles Wissen, das auch heute noch Grundlage des größten Teils der Landwirtschaft auf der Welt ist.

Der Weltagrарbericht akzeptiert, dass es in Bezug auf die Rolle und das Wesen von AWWT vielfältige Sichtweisen gibt. Lange Jahre haben sich die Agrarwissenschaften auf die Bereitstellung von Partialtechnologien konzentriert, um mit ihrer Hilfe die Produktivität der Betriebe dort zu steigern, wo staatliche Marktregulierungen und institutionelle Regelungen die Einführung neuer Technologien vorangetrieben haben. Um von Produktivitätssteigerungen profitieren zu können, mussten die Bäuerinnen und Bauern kontinuierlich ständig Innovationen durchführen, die Erzeugerpreise senken und Kosten externalisieren. Dieses Modell war für die erstaunlichen Erfolge von AWWT verantwortlich, die nach dem Zweiten Weltkrieg in den Industrieländern und der seit den 1960er Jahren sich ausbreitenden *Grünen Revolution* zu beobachten waren. Doch angesichts der Herausforderungen, vor denen wir heute stehen, erkennen auch etablierte wissenschaftliche und technologieorientierte Organisationen zunehmend, dass das bisherige AWWT-Modell angepasst und revidiert werden muss. „Weiter so!“ ist keine rationale Option mehr.

Eine wichtige Veränderung könnte darin bestehen, den Schwerpunkt von Forschung und Entwicklung nicht mehr ausschließlich in der öffentlichen und privatwirtschaftlichen Forschung zu sehen, sondern die Erzeugung von Wissen zu demokratisieren. Eine solche Herangehensweise setzt die Beteiligung aller möglichen Akteure voraus, damit die Fähigkeiten der Bäuerinnen und Bauern vor Ort einbezogen und für den Wissensaustausch relevant gemacht werden können. Ein weiteres Feld der Überarbeitung von AWWT muss darin bestehen, Fragen der Anwendung von AWWT eine

stärkere Aufmerksamkeit zu widmen. So muss auf die komplexe Rolle von Institutionen, Regierungs- und Regelungsstrukturen und Fragen der sozialen Gerechtigkeit eingegangen werden, die sich entweder förderlich oder hinderlich auf die Umsetzung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen auswirken (siehe Abb. 1 b, S. 244).

Der Weltagrарbericht fußt auf einem Verständnis von AWWT, das ordnungspolitische Regulierungen, institutionelle Konstellationen, Marktbeziehungen und Wissen als Teile einer globalen Ökonomie versteht. Dieses Konzept erkennt diverse Interessen wie auch spezielle Belange ganz unterschiedlicher landwirtschaftlicher Erzeugungssysteme an, zu denen konventionelle oder industrielle, agrarökologische und indigene oder traditionelle bäuerliche Verfahren gehören. Der Weltagrарbericht schätzt und bewertet die Bedeutung von AWWT für Entwicklung und Nachhaltigkeit aus der Perspektive der Multifunktionalität.

Multifunktionalität

Gelegentlich wird die Auffassung vertreten, dass der Begriff „Multifunktionalität“ ein Instrument im Streit um Handelsregulierungen und Protektionismus wäre. Im vorliegenden Bericht wird der Begriff so nicht definiert. Wir verwenden diesen Begriff ausschließlich für die unausweichlichen Verflechtungen zwischen den verschiedenen Rollen und Funktionen der Agrikultur. Multifunktionalität heißt, dass die Nutzung des fruchtbaren Landes vielfache Erträge zeitigt, nicht nur marktförmige Güter (Nahrungs- und Futtermittel, Textilien, Brennstoffe, Medizin und Schmuck), sondern auch nicht marktförmige Güter wie Ökosystemleistungen, wundervolle Landschaften und kulturelle Erbschaften.

Die von der OECD verwendete Definition, die wir auch verwenden, bestimmt Multifunktionalität über die spezifischen Merkmale des landwirtschaftlichen Produktionsprozesses und seiner Ergebnisse:

1. Unterschiedliche warenförmige und nicht warenförmige Leistungen werden in der Landwirtschaft zugleich erzeugt.
2. Einige der nicht marktförmigen Leistungen weisen Merkmale externer Effekte bzw. öffentlicher Güter auf, weil Märkte für diese Güter schlecht funktionieren oder gar nicht vorhanden sind.

Die Verwendung des Begriffs ist in den internationalen Verhandlungen zur Regulierung des Welthandels kontrovers diskutiert worden. Vor allem ist umstritten, ob „handelsverzerrende“ Agrarsubventionen unerlässlich sind, damit die Landwirtschaft ihre vielfältigen Aufgaben erfüllen kann. Die Fürsprecher machen geltend, dass das derzeitige Gefüge von Agrarsubventionen, internationalem Handel und entsprechenden politischen Rahmenbedingungen nicht den Übergang zu gleichberechtigten Beziehungen im Agrar- und Lebensmittelhandel oder nachhaltigen Ernährungs- und Bewirtschaftungssystemen fördert, sondern zu negativen Auswirkungen auf die natürlichen Ressourcen und Agrarökosysteme sowie auf die menschliche Gesundheit und Ernährung führt. Die Gegner führen an, dass Bemühungen, dieses Problem mithilfe handelsbezogener Instrumente zu beseitigen, die Nützlichkeit des Agrarhandels schwächen und eine weitere unerwünschte Marktverzerrung zur Folge haben würden. Sie ziehen es vor, die Probleme der externalisierten Kosten sowie der negativen Auswirkungen auf die Umwelt sowie Gesundheit und Ernährung von Menschen mit anderen Mitteln zu behandeln.

Im dem vorliegenden Synthesebericht stellen wir Optionen vor, die einer vergleichenden Analyse des Globalen Berichts und der fünf Regionalen Berichte⁶¹ entspringen. Sie sind in zwei Themenfelder aufgeteilt: Aktuelle Lage und Herausforderungen sowie Handlungsmöglichkeiten.

Aktuelle Lage und Herausforderungen

Die Agrikultur und die Wissenssysteme, die sich auf diesen Wirtschaftsbereich beziehen, befinden sich derzeit in einer Sackgasse. Zwar gibt es gewaltige Fortschritte sowohl bei Forschungsergebnissen als auch beim Produktionsumfang, zugleich aber wurden einige der Folgen dieser Fortschritte bisher nicht aufmerksam genug verfolgt. Eine Auseinandersetzung mit diesen Folgen setzt die Berücksichtigung der enormen Ungleichheiten voraus,

⁶¹ Diese fünf sind CWANA: Zentral- und Westasien und Nordafrika, ESAP: Ost- und Südasiens und Pazifik, LAC: Lateinamerika und Karibik, NAE: Nordamerika und Europa und SSA: Afrika südlich der Sahara. Im Folgenden werden immer die Abkürzungen verwendet.

die zwischen Regionen und Ländern bzw. innerhalb von Regionen und Ländern herrschen. Als Bürgerinnen und Bürger unserer einen Welt haben wir keine Zeit zu verlieren.

Heute sind eine asymmetrische Entwicklung, eine nicht nachhaltige Nutzung natürlicher Lebensgrundlagen sowie anhaltende Armut und Mittellosigkeit in Städten und ländlichen Gegenden zu beobachten. Dass es eine weltweite Umwelt- und Entwicklungskrise gibt, ist Allgemeingut geworden. Es ist auch klar, dass die Auswirkungen der globalen Veränderungen am stärksten die ärmsten Menschen zu spüren bekommen, deren Chancen auf wirtschaftliche Entfaltung und gleichberechtigte Mitwirkung in der Gesellschaft ohnehin seit jeher begrenzt waren.

AWWT und Veränderungen der Landwirtschaft

Landwirtschaftliche Produktivität und Produktionsmengen sind, angetrieben durch mehrere Faktoren, stetig gewachsen. Zu den treibenden Faktoren gehört auch die Erzeugung und Anwendung von AWWT. Während diese Entwicklung in NAE bereits seit den 1940er Jahren anhält, hat sie in anderen Regionen der Welt erst in den 1960er, 1970er oder 1980er Jahren eingesetzt. In einigen Teilen der nicht industrialisierten Länder ist institutionalisiertes AWWT als relevante Triebkraft für den Wandel der Agrikultur noch gar nicht in Erscheinung getreten. Die Geschwindigkeit, mit der technologische Innovationen entwickelt und angewandt wurden, ist enorm unterschiedlich. Die Region NAE dominiert nach Menge und Produktvielfalt die weltweiten agrarischen Exporte, die globalisierten Wertschöpfungsketten wie auch die Entwicklung landwirtschaftlicher Technologien (Hochtragssorten, synthetische Düngemittel, Agrarchemikalien und maschinenbauliche Technologien); zugleich ist diese Region in der letzten Zeit auch führend bei Veränderungen in Richtung einer ökologischen und naturgerechten Landnutzung, was wiederum bei der Ausgestaltung von Maßnahmen und Institutionen bezüglich AWWT in anderen Regionen hilfreich war. Global gesehen ist es dringend erforderlich, AWWT neu zu beleben und zu stärken. Die bedeutenden regionalen Unterschiede der Agrarökosysteme, des Zugangs zu institutionalisierter Wissenschaft und Technologien ebenso wie die vielfältigen Implikationen für Menschen und Ökosysteme stellen allerdings die fortgesetzte Vorherrschaft eines gleichförmigen Konzepts für AWWT auf institutioneller Ebene in Frage. Das gegenwärtige glo-

bale System setzt Kleinbäuerinnen und Kleinbauern, die größtenteils Subsistenzlandwirtschaft in Regenfeldbauregionen betreiben, der direkten Konkurrenz von landwirtschaftlichen Betrieben aus, die seit Jahrzehnten politisch und wirtschaftlich so unterstützt wurden, dass sie in zunehmendem Maße von volumenbedingten Kosteneinsparungen durch Spezialisierung und zugleich von einer Externalisierung von sozialen und Umweltkosten profitieren konnten.

Wirtschaftliche Bedeutung, Armut und Erwartungen hinsichtlich der Existenzsicherung

Obwohl die Landwirtschaft in den letzten Jahrzehnten stetig gewachsen ist, ist ihr Anteil am nationalen Bruttoinlandsprodukt in allen Regionen kontinuierlich zurückgegangen. Der Anteil der vom landwirtschaftlichen Sektor abhängigen Bevölkerung reicht von 3 % in der Region NAE bis zu 60 % in den Regionen ESAP und SSA. Die Landwirtschaft spielt in unterschiedlichen geopolitischen Kontexten und Ökosystemen nach wie vor eine bedeutende wirtschaftliche und soziale Rolle; sie beschäftigt derzeit 2,6 Milliarden Menschen. Der Großteil der mittellosen und hungernden Menschen in der Welt lebt in ländlichen Räumen und ist für die Sicherung seiner Existenz direkt oder indirekt von Landnutzung abhängig.

Ein Übergang von agrarisch geprägten zu industriell oder vom Dienstleistungssektor geprägten Volkswirtschaften hat zwar in vielen Teilen der Welt stattgefunden, aber die Art und Geschwindigkeit des industriewirtschaftlichen Wachstums ist höchst unterschiedlich verlaufen, wobei die Bevölkerung in ländlichen Räumen von einem immer kleineren Anteil des wirtschaftlichen Wohlstands überleben muss. Zusätzlich haben sich global wie national die Handelsbedingungen für die Landwirtschaft verschlechtert.⁶² Die Last der Armut und Mittellosigkeit im landwirtschaftlichen Sektor steht in keinem Verhältnis zu den großen und weit gespannten Erwartungen an die Landwirtschaft.

AWWT und landwirtschaftliche Erzeugung und Verarbeitung von Lebensmitteln können einen signifikanten Beitrag zur Minderung der Armut der mehr als 1,2 Milliarden Menschen, die von weniger als 75 €-Cent am

⁶² Diese betreffen insbesondere die Relation der Preise für agrarische Produkte zu denen für Industriegüter.

Tag leben müssen, leisten. Auch können für die mehr als 800 Millionen unterernährte Menschen angemessen viele und gesunde Nahrungsmittel bereitgestellt werden. Die Neuausrichtung von AWWT mit dem Ziel, Armut und Mittellosigkeit zu bekämpfen und der armen Bevölkerung in ländlichen Räumen bessere Möglichkeiten zur Sicherung ihrer Lebensgestaltung zu verschaffen – insbesondere Landlosen, kleinbäuerlichen Gemeinschaften, Wanderarbeiterinnen und Wanderarbeitern und Beschäftigten im informellen Sektor der städtischen Agglomerationen⁶³ – stellt aktuell eine bedeutende Herausforderung dar. Auf der übergreifenden Ebene besteht unsere Aufgabe darin, die Agrikulturen in die Lage zu versetzen, die gesellschaftlichen Armutslasten zu bekämpfen, indem politische Maßnahmen entwickelt werden, die innerhalb des landwirtschaftlichen Bereichs wie auch durch Verknüpfungen mit anderen Wirtschaftsbereichen positive Entwicklungen ermöglichen.

Entwicklungsmodelle und Umwelt

Die entscheidenden Ursachen für den ökologischen Wandel lassen sich am ehesten verstehen als Folgen der *Entwicklungsmodelle*, die im 20. Jahrhundert gang und gäbe waren. Allgemein gesprochen wird die regionale Unausgewogenheit des wirtschaftlichen Wachstums, dessen Beitrag zur ökologischen Krise und deren Auswirkungen in den Ländern des Nordens und des Südens unterschiedlich erfahren. Es gibt zahlreiche ursächliche Verknüpfungen zwischen Umweltdegradationen und Armut, die noch durch ungleiche Verteilung und ungleichen Zugang zu Mitteln der Lebensgestaltung (Naturgütern, finanziellem Kapital, Informationen usw.) zwischen den Welt-Regionen und auch innerhalb von Ländern noch verstärkt werden. Beispielsweise werden die kleinen Inselstaaten oder die in flachen Küstengebieten lebende Bevölkerung von nicht industrialisierten Ländern, obwohl sie am wenigsten zur globalen Erwärmung beitragen, als erste untergehen beziehungsweise umsiedeln müssen, weil sie kaum oder gar nicht

⁶³ Insbesondere in nicht industrialisierten und Schwellenländern entstehen mit großer Geschwindigkeit sog. Megastädte mit mehr als 10 Mill. Einwohnern. Diese sind allerdings keine Städte, wie wir sie aus der Geschichte kennen, sondern riesige Ansammlungen von Slums mit eingestreuten Wohlstandsinseln.

über die erforderlichen Organisationen, Institutionen oder Mittel zum Umgang mit solchen Krisen wie einem Anstieg des Meeresspiegels verfügen.

Quer durch alle Regionen sind die Ärmsten, darunter ein unverhältnismäßig hoher Anteil Frauen und Kinder, diejenigen, die am elementarsten durch zunehmende natürliche wie menschengemachte Umweltkatastrophen gefährdet sein werden. Die stärkere Anerkennung, Befähigung und Berechtigung von Frauen als Quellen von Wissen über örtliche Ökosysteme und als tragende Pfeiler der landwirtschaftlichen Arbeit (62 % in Ostasien, 66 % in SSA und 69 % in Südasien) ist für jede Entwicklung und die Anpassung an Umweltveränderungen von grundlegender Bedeutung. In Teilen der Regionen CWANA und SSA (zum Beispiel Lesotho oder Jemen) sind immer noch Gesetze in Kraft, die Frauen das Recht zum Besitz von Land und zur freien Teilnahme am wirtschaftlichen Leben⁶⁴ untersagen. Selbst in den wohlstuierten Ländern der Region NAE, die über gute Kenntnis von geeigneten Handlungsperspektiven verfügen, sind bis heute nur minimale Maßnahmen zur Schadensbegrenzung und Anpassung an den globalen Klimawandel ergriffen worden.

Regionale Ungleichheiten und die Erreichung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen

So, wie die gegenwärtigen Umstände bei landwirtschaftlicher Erzeugung, Umweltschädigungen, Ungleichheit und Verfügbarkeit von und Zugang zu fortgeschrittenen Technologien von Region zu Region variieren, so vielfältig ist auch die Wahrnehmung der Herausforderungen und der Wichtigkeit von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen gegenüber anderen Planungen und politischen Zielen. Entscheidungsträger auf globaler, regionaler und nationaler Ebene müssen sich sehr klar vor Augen führen, dass es vielfältige Herausforderungen, zahlreiche theoretischen Rahmenkonzepte und Vorstellungen darüber, was *Entwicklung* eigentlich bedeutet, und dazu noch weit gefächerte Handlungsmöglichkeiten gibt. Unser Verständnis der

⁶⁴ Der englische Begriff *market citizenship* drückt aus, dass es um gleiche wirtschaftliche Rechte geht. Diese beziehen sich vor allem auf Land- und Grundbesitz sowie auf das Recht, Betriebe zu gründen und zu besitzen.

Aufgaben und die Wahl, die wir an dieser Weggabelung in der Geschichte treffen, wird die Zukunft der Menschen und ihrer Umwelten mitbestimmen.

Die Verpflichtung, Armut und Lebensgestaltungsmöglichkeiten in den Mittelpunkt der Politik zu stellen, spiegelt die unverzichtbare Funktion der Landwirtschaft und ihrer Beschäftigungswirkungen in nicht industrialisierten Ländern wider, in denen 30 % bis 60 % des Lebensunterhaltes aus der Landwirtschaft und den damit verbundenen wirtschaftlichen Aktivitäten stammen. In der Region NAE, wo Nahrungsmittelunsicherheit und Hunger keine großen Probleme mehr darstellen, hat sich die Aufmerksamkeit Fragen der relativen Armut, der raschen Abnahme von Arbeit und Umbrüchen in den Lebensgestaltungsmöglichkeiten in ländlichen Räumen zugewandt.

Die Zahl der hungernden Menschen zu verringern ist ein wichtiges Ziel in allen Regionen der nicht industrialisierten Welt: CWANA, ESAP, LAC und SSA. Im Zeitraum von 2001 bis 2003 gab es 854 Millionen unterernährte Menschen, von denen nur neun Millionen in Industrieländern, hingegen 61 % in der Region ESAP lebten; das entspricht 15 % der Bevölkerung dieser Region. Im Vergleich dazu bedeuten die 206 Millionen unterernährter Menschen in der Region SSA 32 % der Gesamtbevölkerung. Die dennoch erhebliche Zahl hungernder und unterernährter Menschen in der Region NAE allerdings zeigt, dass eine Produktion auf hohem Niveau nicht unbedingt die Reduzierung des Hungers bedeutet.

Die Verbesserung von Gesundheit und Ernährung ist in allen Regionen von großer Bedeutung. AWWT kann helfen, in Bezug auf Ernährungs- und Nahrungsmittelsicherheit, chronische und Infektionskrankheiten und Gesundheit bei der beruflichen Arbeit Fortschritte für die Gesundheit insgesamt zu erzielen. Unterernährung ist insbesondere in den Regionen SSA und CWANA eine Hauptursache für gesundheitliche Probleme und Einbußen der Arbeitsfähigkeit. Nahrungsmittelsicherheit ist in allen Regionen ein wichtiges Element von Gesundheit. Zugleich lässt sich eine Zunahme von Übergewicht, Adipositas und chronischen Krankheiten in allen Ländern beobachten, die AWWT unangemessen nutzen. Neue und wieder auftretende Infektionskrankheiten verursachen in den Regionen SSA, CWANA, und ESAP anhaltend große Probleme. Die relative Belastung durch berufsbedingte Krankheiten ist in der Region NAE am niedrigsten.

Umweltziele sind weltweit von Bedeutung trotz der Belastung der Umwelt in NAE durch die vergleichsweise starke Industrialisierung, Urbanisierung und Intensivlandwirtschaft; in der Region SSA resultiert sie aus Bemühungen um Produktivitätssteigerungen selbst dann, wenn sie nur auf Kosten von Gütern und Leistungen aus den Ökosystemen erreicht werden können. Das stimmt mit dem relativen Anteil der Landwirtschaft an der Beeinträchtigung der natürlichen Lebensgrundlagen und der relativen Bedeutung der Landwirtschaft in den Volkswirtschaften der einzelnen Regionen überein. Dies wird in den Zusammenfassungen der Regionalen Berichte dargelegt.

Gleichberechtigung ist in allen Regionen wichtig. Dieses Ziel richtet die Aufmerksamkeit auf die bestehenden Ungleichheiten bei der Verteilung von und dem Zugang zu Mitteln für Erzeugung und Existenzsicherung sowie auf die allgemeine Einkommensungleichheit, die in der Region LAC besonders extrem ist. Regionale Analysen (ESAP, LAC und SSA) zeigen, dass die ungleiche Verteilung von Mitteln zur Lebensgestaltung Entwicklungsbedarf aufzeigt und zugleich ein wesentliches Hindernis für die Erreichung aller anderen Entwicklungs- und Nachhaltigkeitsziele darstellt.

Nutzungssysteme des fruchtbaren Landes

Die Agrikultur ist heute in ihren Möglichkeiten zur Eingrenzung von Armut und zur Bereitstellung einer Vielzahl von Lebensgestaltungsmöglichkeiten in ländlichen Räumen eingeschränkt. Es gibt sehr unterschiedliche Nutzungssysteme des fruchtbaren Landes, die von großen kapitalintensiven bis hin zu kleinen arbeitsintensiven Systemen reichen. Im 20. Jahrhundert hat in der Region NAE eine zunehmende Spezialisierung der Bewirtschaftungssysteme stattgefunden, größtenteils bedingt durch Politik und Maßnahmen, die eine Steigerung der landwirtschaftlichen Erzeugung bewirken sollten (unter anderem durch Ausweitung der Nutzflächen, Subventionen, Preisstützungen, Außenschutz). Die meisten Bäuerinnen und Bauern der Regionen CWANA, ESAP, LAC und SSA arbeiten in kleinen Betrieben und sichern ihren Lebensunterhalt durch Mischkulturen, Früchte von Bäumen, Tierhaltung und Arbeit außerhalb ihres Betriebes. In den nicht industrialisierten Ländern führen begrenzte Beschäftigungsmöglichkeiten in ländlichen wie urbanen Gebieten insgesamt zu einer Verschlechterung der wirtschaftlichen Tragfähigkeit der Subsistenzlandwirtschaft. Dies rührt daher,

dass Bäuerinnen und Bauern angewiesen sind auf wirtschaftlich oft nicht gesunde Kleinbetriebe, die unter steigenden Kosten für Dünger und Pestizide, stagnierenden Erzeugerpreisen und subventionierten Billig-Einfuhren leiden und nur geringe Überschüsse abwerfen.

Zusätzlich werden insbesondere moderne biologische, chemische und maschinelle Technologien für Betriebe und Bewirtschaftungssysteme entwickelt, die über die entsprechenden rechtlichen und materiellen Voraussetzungen für die Erzeugung von Marktfrüchten und Massengütern in vertikal integrierten Wertschöpfungsketten⁶⁵ verfügen. Soweit Regierungen, privatwirtschaftliche oder zivilgesellschaftliche Organisationen die Erzeugung größerer Volumina mit entsprechender technischer und finanzieller Unterstützung ermöglicht haben, haben auch kleinbäuerliche Betriebe ihre Produktion intensiviert und von einer zunehmenden Marktintegration profitiert. Obwohl die Produktivität pro Flächen- und Energieeinheit bei diesen kleinen und diversifizierten Betrieben wesentlich höher ist als bei großen Intensivbewirtschaftungssystemen mit künstlicher Bewässerung, beachtet institutionalisiertes AWWT erstere weiterhin nicht angemessen (Teil II: Energie aus Biomasse; Klimawandel).

In der semiariden Region CWANA begünstigen die gegenwärtigen Bedingungen großflächige Monokulturen, die hohe Investitionen (in Wasserversorgung, Maschinen und Agrarchemikalien) erfordern und die Umwelt schädigen. AWWT und Anreize für bessere Einkommensmöglichkeiten in kleinen landwirtschaftlichen Betrieben können jedoch auch hier zu positiven Perspektiven führen. Die Herausforderung für AWWT besteht darin, Lösungen für solche Kleinbetriebe in ganz unterschiedlichen Ökosystemen zu finden und für diese realistische Entwicklungsmöglichkeiten zu schaffen. Das Potenzial für eine verbesserte Flächenproduktivität nimmt insgesamt ab, außer in einigen wenigen Regionen der Welt mittels *low input*- und arbeitsintensiver Landwirtschaft.

Es gibt eine signifikante Entsprechung zwischen Kapitaleinsatz in der Landwirtschaft und der je Arbeitskraft erzielten Wertschöpfung. In Län-

⁶⁵ Dies sind Wertschöpfungsketten, die vom pflanzlichen oder tierischen Rohstoff, dessen Verarbeitung bis zum Einzelhandel reichen. Alle global agierenden Lebensmittelmultis wie Wal-Mart, Carrefour, Metro, Aldi arbeiten nach diesem Prinzip. Auf diese Weise können sie nicht nur die Vorteile großvolumiger Verarbeitung nutzen, sondern zugleich eine erdrückende Abnahmemacht vor allem gegenüber kleineren Erzeugern aufbauen und durchsetzen.

dern der Region CWANA beispielsweise mit einer kapitalintensiven Landwirtschaft ist die Wertschöpfung pro Arbeitskraft hoch. In vielen nicht industrialisierten Ländern, insbesondere in der Region SSA und den am wenigsten entwickelten Ländern in der Region ESAP, resultiert aus der geringen Kapitalausstattung der Landwirtschaft eine geringe Wertschöpfung, wodurch der Teufelskreis von Armut und Mittellosigkeit in der Agrikultur und in ländlichen Räumen noch verfestigt wird. Diese ungünstigen Bedingungen gehen oft mit der Abnahme von Beschäftigungsmöglichkeiten in der Landnutzung einher, sodass Landarbeiterinnen und Landarbeiter gezwungen sind, sich eine andere Beschäftigung außerhalb von bäuerlichen Betrieben zu suchen. Unglücklicherweise ist auch der allgemeine Arbeitsmarkt durch hohe Arbeitslosigkeit gekennzeichnet, besonders für den relativ großen Anteil junger und unausgebildeter Menschen, die Arbeit suchen. Der in Teilen der Regionen ESAP und LAC entstandene biologische und ökologische Anbau kann zwar mehr Arbeitsplätze bereitstellen, absolut gesehen sind die Arbeitslosenzahlen aber besonders in der Region ESAP sehr hoch. In den Regionen SSA und ESAP sowie in Ländern anderer Weltgegenden mit einem Arbeitskräfteüberschuss muss dringend untersucht werden, inwieweit eine bessere Verknüpfung landwirtschaftlicher und ländlicher Erzeugung mit Wachstum im industriellen und im Dienstleistungssektor möglich ist. In seiner derzeitigen Form – ob als wissenschaftliche und technologische Institutionen oder als lokales und traditionelles, für bestimmte Agrarökosysteme spezifisches Wissen – kann AWWT nur begrenzt Veränderungen in den Institutionen anstoßen, die für die Rahmenbedingungen menschlicher Interaktionen, für gleichberechtigte und gerechte Regierungsstrukturen sowie lebendige und vielfältige Beziehungen mit anderen Wirtschaftsbereichen maßgeblich sind.

Marktverhältnisse, -entwicklungen und -anforderungen

Massengüter aus agrikultureller Erzeugung sind in unserer Zeit einem langanhaltendem Preisverfall mit starken Schwankungen ausgesetzt. Die Zukunftsannahmen des Weltagrarrats für die Welternährung gehen von einer Verknappung auf den globalen Lebensmittelmärkten aus, einer zunehmenden Konzentration des Marktes bei einigen wenigen Unternehmen und einem rapiden Wachstum global agierender Einzelhandelsketten in allen nicht

industrialisierten Ländern (siehe Abb. 2, S. 245). bei gleichzeitiger Abnahme von Ökosystemleistungen und physikalischen Ressourcen⁶⁶ mit negativen Implikationen für die Ernährungssicherheit. Für das meiste Getreide und Fleisch wird für die kommenden Jahrzehnte ein Anstieg der realen Preise angenommen, eine drastische Umkehr früherer Trends. Millionen von kleinbäuerlichen Produzenten sowie von Arbeitern ohne Landbesitz in nicht industrialisierten Ländern und auf unentwickelten Märkten, die schon jetzt durch Veränderungen der globalen und regionalen Handelsströmen geschwächt sind, die durch unzureichende Marktzugänge, eine schlechte Verhandlungsposition⁶⁷ und Ausbildungsdefizite neue Nachfragefelder für Lebensmittel schlecht bedienen können, werden unter einem schlechteren Zugang zu Lebensmitteln und größeren Problemen ihrer Existenzsicherung zu leiden haben.

Das Problem Ernährungsunsicherheit wird sich wahrscheinlich noch verstärken, wenn die Märkte und marktorientierten landwirtschaftlichen Produktionssysteme so weitermachen wie bislang. Im Jahr 2050 wird es auf der Welt 80 Millionen stark unterernährte Kinder geben, die meisten in Südasien und der Region SSA. Landwirtschaftliche Subventionen der Industrieländer und Vorteile der landwirtschaftlichen Wertschöpfung pro Arbeitskraft verhindern Exporte landwirtschaftlicher Erzeugnisse aus SSA und verzerren die dortigen Binnenmärkte, weshalb den Produzenten Anreize für die Anwendung neuer Technologien und die Steigerung der Produktivität im Pflanzenbau fehlen. In den Regionen CWANA und ESAP wird das vielgestaltige Problem der Ernährungssicherung für die Zukunft zusätzlich durch Handelsbarrieren (zum Beispiel geistige Eigentumsrechte, Qualitätsstandards), innenpolitische marktverzerrende Maßnahmen und internationale Protokolle oder Beschränkungen vergrößert. Die Herausforderungen der Ernährungssicherung werden wahrscheinlich bestehende Konflikte, grenzüberschreitende Spannungen und Probleme der Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen vermehren.

In den Regionen CWANA, ESAP, LAC und SSA sind Mechanismen eingerichtet worden, die die Produzenten vor Preisschwankungen schützen und ihren Zugang zu beziehungsweise die Einhaltung von neuen Qualitätsstandards oder Handelsbestimmungen, wie sanitäre oder phytosanitäre

⁶⁶ Eine solche Ressource ist zum Beispiel Phosphat. Die geschätzten Weltvorräte reichen bei konservativen Verbrauchsannahmen noch etwa 30 Jahre.

⁶⁷ Diese ist eine Folge der rapiden Konzentration in Lebensmittelhandel und -verarbeitung.

Maßnahmen (SPS),⁶⁸ sicherstellen sollen; diese Mechanismen beinhalten auch börsenorientierte Instrumente wie den Terminhandel,⁶⁹ die für kleinbäuerliche Betriebe nur schwer zugänglich sind. Zu diesen Instrumenten gehören auch Verwaltungsausschüsse für landwirtschaftliche Massengüter und Preisregulierungen,⁷⁰ die wiederum den Ansprüchen großer Aufkäufer nicht genehm sind (Teil II: Handel und Märkte). Regionale Vereinbarungen, Abkommen über Handelspräferenzen sowie Handelskartelle zwischen nicht industrialisierten Ländern dokumentieren ein wachsendes Misstrauen gegenüber den nicht akzeptablen Regeln des Welthandels, die als nicht ausgewogen wahrgenommen werden. Insgesamt kann man sagen, dass auch unter Beachtung der komplexen sozioökonomischen Kontexte, der geopolitischen und ökologischen Prozesse in den Landwirtschaften und den mit ihnen verbundenen Wirtschaftsbereichen staatlich unterstützte und regulierte Märkte effektive Instrumente für die Bekämpfung von Armut und Mittellosigkeit, zur Existenz- und Einkommenssicherung sowie zur Sicherung der Leistungen der Ökosysteme und der Verantwortung der Landwirtschaft für die Ernährungssicherung sein können.

Multifunktionale Agrikulturen

Multifunktionalität kennzeichnet eine Agrikultur, die:

- Lebensmittel für die Verbraucher,
- Existenzgrundlage und Einkommen für die Erzeuger und
- eine Vielzahl von öffentlichen und privaten Gütern für die Bürger und ihre Umwelt samt funktionierenden Ökosystemen bereitstellt.

Die Spezialisierung in der globalen Arbeitsteilung der Land- und Lebensmittelwirtschaft, abhängig von politischen Strategien und öffentlichen Investitionen in Erzeugung und Vermarktung, haben dazu geführt, dass die Agrikultur als rein betriebswirtschaftliche Profession betrachtet wird, de-

⁶⁸ Im Rahmen der WTO gibt es Regelungen zur Zulässigkeit von Handelseinschränkungen aus ebensolchen Gründen.

⁶⁹ Der Terminhandel besteht darin, dass Ernten zu einem Zeitpunkt gekauft und gehandelt werden, an dem es sie materiell noch gar nicht gibt. Dies ermöglicht einerseits ein Einkommen für die Produzenten, andererseits werden so Spekulationen aller Art begünstigt.

⁷⁰ Hier geht es um Preisfestsetzungen für Grundnahrungsmittel oder wirtschaftlich besonders bedeutsame Güter.

ren Ergebnisse in Massengütern und Geldeinheiten gemessen werden. In den spezialisierten Erzeugungssystemen in der Region NAE und teilweise in den Regionen ESAP, CWANA und LAC ziehen die vielfältigen (nicht monetären und nicht mengenbezogenen) Aufgaben und Funktionen der Landwirtschaft politische Aufmerksamkeit zumeist nur dann auf sich, wenn es um mögliche öffentliche Aufwendungen für indirekte Unterstützungen, Erzeugung oder Handel geht. In den weniger begüterten, aber dafür diversifizierteren Agrikulturen der Welt, besonders in der Region SSA und in großen Teilen der Regionen LAC, ESAP und CWANA wird die Multifunktionalität der Agrikulturen als wichtiger Faktor im Kampf gegen den Verlust von biologischer Vielfalt, als Ermutigung für naturgerechte Erzeugung wie von lokalem und traditionellem Wissen, als Weg für gesündere Ernährung und Gleichberechtigung der Frauen durch vielfältige Erzeugung und Verarbeitung verstanden, die dazu noch einen ganzen Strauß von Lebensgestaltungsmöglichkeiten in ländlichen Räumen eröffnen.

Diese regional jeweils besonderen agrikulturellen Systeme können aufgrund der unausweichlichen Verknüpfungen und Wechselwirkungen der unterschiedlichen Rollen und Funktionen der Landwirtschaft entweder sehr verletzlich oder nachhaltig sein. AWWT hat sich auf institutioneller Ebene bisher vor allem an einer verstärkten Spezialisierung der Massengüterproduktion ausgerichtet, aber so die Optimierung des Gesamtergebnisses dynamischer multifunktionaler Systeme, die biophysischen und sozioökonomischen Komponenten ausgeschlossen. Eine Aufgabe für AWWT besteht daher darin, den Mangel an Forschungen in den geographischen, sozialen, ökologischen, anthropologischen und anderen evolutionsbezogenen Wissenschaften, die sich mit vielfältigen agrikulturellen Ökosystemen befassen, zu überwinden. Solche Forschungen sind für die Ausarbeitung, Verbesserung und Schaffung von Umgangsmöglichkeiten notwendig. Sie unterstützen die Multifunktionalität und können dazu beitragen, eine langfristig naturgerechte Nutzung der natürlichen Lebensgrundlagen und deren effizienten Einsatz in der Erzeugung zu verbessern.

Die sozialen und kulturellen Implikationen der Lebensgestaltungsmöglichkeiten, von Armut, Ernährung und Naturschutz – ob in den hoch produktiven gemischten Verfahren aus pflanzlicher und tierischer Erzeugung in feuchten Regionen oder in den wenig produktiven Systemen von Pflanzen-, Futter- und Fasererzeugung und solchen mit kleinen Wiederkäuern in

den ariden Regionen von SSA – unterscheiden sich von den soziokulturellen Implikationen der Lebensgestaltungsmöglichkeiten und Einkommen, die in Frankreich oder Kalifornien durch kommerzielle Erzeugung bereitgestellt werden. Ebenso implizieren vorhandene Subventionen, Zölle und Investitionen für die Landwirtschaft in Ländern wie Indien, China und Japan in der Region ESAP und Ländern wie Tunesien und Syrien in der Region CWANA unterschiedliche Voraussetzungen, Interessen, Institutionen und Regulierungen im Umgang mit den Wechselbeziehungen zwischen Erzeugungs- und Umweltfunktionen der Landnutzung. Wie wir aus der hoch umstrittenen Zucker- und Baumwollproduktion und den zugehörigen Handelsstreitigkeiten gelernt haben, bestimmen die relative wirtschaftliche und ökologische Anfälligkeit, unterschiedliche staatliche Unterstützung, die kommerzielle Struktur von Produktion und Verarbeitung und die jeweiligen Marktordnungen die Beziehungsstruktur zwischen den wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Funktionen der Landwirtschaft. Es entwickelt sich eine wachsende Anerkennung für die Multifunktionalität der Landwirtschaft. Diese kann positive Auswirkungen auf die nachhaltige Nutzung der natürlichen Lebensgrundlagen und die Verringerung der Armut haben und zur Beseitigung von Hunger und Unterernährung beitragen. Für AWWT resultieren aus den multifunktionalen landwirtschaftlichen Systemen wesentliche Fragestellungen:

- Wie können wir gleichzeitig eine Produktivitätssteigerung erreichen bei der Nahrungs- und Futtermittelerzeugung, im Kontext sich ändernder Ernährungsgewohnheiten, die Faser- und Brennholzproduktion sichern und den gegenwärtig und zukünftig wachsenden Energiebedarf decken sowie auch die Umwelt- und Kulturleistungen der Agrarökosysteme gewährleisten ?
- Wie kann die Versorgung mit sauberem Wasser sichergestellt, die biologische Vielfalt erhalten, wie können die natürlichen Lebensgrundlagen nachhaltig genutzt und die Schäden aus landwirtschaftlichen Praktiken für Menschen und Umwelt verringert werden?
- Wie können wir die sozialen Wohlfahrtseffekte und die persönlichen Lebensgestaltungsmöglichkeiten im Agrarsektor verbessern und die resultierenden wirtschaftlichen Vorteile für andere Wirtschaftsbereiche ausbauen?

- Wie können wir Bäuerinnen und Bauern und ländliche Bevölkerung in marginalisierten Gebieten rechtlich und wirtschaftlich in die Lage versetzen, dass sie die Vielfalt agrikultureller Praktiken in der Erzeugung und Verarbeitung von Lebensmitteln, einschließlich ihrer kulturellen Dimensionen, erhalten?
- Wie können wir die Produktivität in ertragsschwachen Gebieten mit Regenfeldbau steigern und sie mit lokalen, nationalen und globalen Märkten verbinden?

Nutzung und Zerstörung der natürlichen Lebensgrundlagen

In allen Regionen hat es ohne Ausnahme signifikante Veränderungen der Landnutzung gegeben. Während in der Region SSA in den letzten zwanzig Jahren mehr Land unter den Pflug gebracht wurde als zu irgendeinem Zeitpunkt der Menschheitsgeschichte auf dem Subkontinent, lässt sich in den Regionen NAE, ESAP und LAC eine deutlicher Anstieg der Produktion ohne Ausweitung der landwirtschaftlichen Nutzfläche beobachten. In großen Teilen der Region CWANA wird eine solche Ausdehnung durch Wassermangel eingeschränkt. In allen Regionen hat die Landwirtschaft zur Bodendegradation beigetragen. In Regionen mit intensiven und industrialisierten Erzeugungssystemen (ESAP, LAC und NAE), ist der relative Anteil der landnutzungsbedingten Verschlechterung höher als in anderen Gebieten. Durchschnittlich sind 35 % der weltweit stark degradierten Böden auf landwirtschaftliche Praktiken zurückzuführen.

Nicht hinreichend kodifizierte und administrativ durchgesetzte Besitzrechte in Bezug auf Gemeinschaftsgüter⁷¹ (SSA), fehlende Besitzrechte für Frauen (CWANA, ESAP, LAC, SSA) und Kastenordnungen oder andere soziale Hierarchien, die den Zugang zu Produktionsmitteln erschweren (ESAP, LAC, SSA), haben zu einer Zerstörung der natürlichen Lebensgrundlagen beigetragen. Insgesamt haben das Bevölkerungswachstum, ein wachsender Druck, Einkommen aus den natürlichen Quellen (unter Verwendung immer teurerer Dünge- und Pflanzenschutzmittel) zu erzielen und technische Generalrezepturen, die die regionalen Verschiedenheiten der naturräumlichen Gegebenheiten nicht berücksichtigen, zu einer Intensivierung von Erzeu-

⁷¹ Gemeinschaftsgüter sind vor allem Wasser und Luft, können aber auch Wälder und Weideflächen sein.

gung und Entnahme aus den Ökosystemen bei Nutzpflanzen und Massengütern, Tierhaltung, Fischerei und Forstwirtschaft geführt. Daraus resultiert, dass Enklaven einer Intensiv-Landnutzung in den Regionen CWANA, ESAP und LAC wie auch in der Region NAE zu einer schleichenden Zerstörung von Böden und Wasser sowie zu Verunreinigungen beitragen, die den globalen Temperaturanstieg fördern. Diese Entwicklungen führen dazu, dass in nicht industrialisierten Ländern die beschränkten staatlichen Mittel auch für den Umgang mit Folgen des Klimawandels eingesetzt werden müssen (Teil II: Umgang mit natürlichen Ressourcen; Klimawandel).

Die komplexen Zusammenhänge zwischen Armut in ländlichen Räumen und der Beeinträchtigung von natürlichen Lebensgrundlagen sind für die trockenen Zonen der Regionen in SSA, Südasien und CWANA, den Ökosystemen in den bergigen Arealen der Region LAC und den Küstengebieten aller Regionen zu beobachten. Vorhandenen Erkenntnissen über etliche naturgerechte Verfahrensweisen, gemeinschaftliche Nutzungen von Naturgütern und Verbesserungen bei sozialen Vereinbarungen und institutionellen Strukturen zum Trotz wird bislang wenig Mühe von AWWT in seinem institutionalisiertem Sektor darauf verwandt, aus diesen Einsichten zu lernen und entsprechende Folgerungen für andere agrarökologische Konstellationen und Gesellschaften abzuleiten. In den Regionen werden zwar Themen wie die abnehmende Qualität und Verfügbarkeit von Wasser, der Verlust biologischer Vielfalt, der Zugang von Bäuerinnen und Bauern zu Saatgut und anderen genetischen Ressourcen einheimischer Pflanzen und Tiere sowie lokale Institutionen und Regelungen zur Linderung der bzw. Anpassung an die Folgen des Klimawandels diskutiert. Bisher ist jedoch wenig getan worden, um die ursächlichen Faktoren, die eine für die natürlichen Lebensgrundlagen ausbeuterische Produktion befördern, anzugehen (wie das Fehlen von gesicherten Besitz- und Landnutzungsrechten, von Anreizen für Naturschutz und Fördermaßnahmen zum besseren Umgang mit naturgegebenen Einschränkungen). Umweltfreundlichere Verfahren wie integrierter Pflanzenschutz, Agroforstwirtschaft, *low input*-Landwirtschaft, schonende Bodenbearbeitung, schädlingsresistente transgene Nutzpflanzen und Anpassung an den Klimawandel sind oft auf politische Blockaden seitens des institutionellen AWWT, der Zivilgesellschaft, des Staates, der Privatwirtschaft und stark polarisierter Medien getroffen. Da neuerdings Pflanzentreibstoffe und Plantagenwirtschaft die Konkurrenz

um die begrenzten nutzbaren Flächen noch verstärken, müssen die Wechselwirkungen zwischen landwirtschaftlicher Erzeugung und Schutz der Umwelt noch sorgfältiger beachtet werden. Das Ziel ist, die produktiven Qualitäten der natürlichen Lebensgrundlagen für eine vermehrte Lebensmittelproduktion und zugleich anderer Güter und Leistungen aufrechtzuerhalten und zu verbessern.

Soziale Gerechtigkeit

In allen fünf Weltregionen stellt die Zunahme von Einkommensdisparitäten eine schwierige und problematische Herausforderung für Agrikultur, Ernährung und AWWT dar. Ungleiche Verteilung der produktiven natürlichen Lebensgrundlagen und dazu noch fehlender Zugang zu Produktionsmitteln und fairen Märkten für kleinbäuerliche Betriebe und Frauen in der Landwirtschaft ziehen extreme Ungleichheit und zunehmende Armut nach sich. In der Region NAE sind Subsistenzbetriebe und Frauen, die allein ihre Familien durch Agrikultur ernähren, unüblich. In weiten Teilen der Regionen CWANA, ESAP, LAC und SSA hingegen müssen sich Millionen Mittelloser und Frauen mit ungerechten Produktions- und Marktverhältnissen herumschlagen, die eine Perspektive immer nur von Tag zu Tag eröffnen. Die bestehende Ungleichheit und Ungerechtigkeit wird noch dadurch verschärft, dass die Region NAE die Mittel für Entwicklung in Landwirtschaft und ländlichen Räumen wie auch die Wissenserzeugung für AWWT in den institutionalisierten Wissenschaften dominiert. Zum Beispiel üben Konzerne⁷² aus dieser Region machtvollen Einfluss auf die weltweite Verbrauchernachfrage aus. Sie profitieren direkt oder indirekt von Massengütern, Landsorten und anderen wertvollen genetischen Ressourcen (die *ex situ* in anderen Ländern archiviert werden) sowie von Nützlingen für biologischen Pflanzenschutz und Arbeitsmigration. Im übrigen verfügen sie über Rechtsvorschriften samt zugehörigen Vollzugsinstitutionen wie geistige Eigentumsrechte, Standards und Marktregulierungen, die in vielen nicht industrialisierten Ländern nicht vorhanden sind.

Landlose landwirtschaftliche Arbeitskräfte sind die schwächsten Opfer der ungerechten Verteilung von produktiven natürlichen Lebensgrundla-

⁷² Konzerne agieren heute zumeist global. Sie haben nicht nur immensen wirtschaftlichen, sondern in aller Regel auch großen politischen Einfluss.

gen, Erzeugungspraktiken und technischen Hilfsmitteln. In allen nicht industrialisierten Ländern existiert eine zunehmende Landflucht der Männer auf der Suche nach Beschäftigung. Einige Länder versuchen, soziale Sicherungsnetze aufzubauen und Beschäftigungsmöglichkeiten außerhalb der Landwirtschaft sowohl in ländlichen Räumen wie in Städten zu schaffen und führen gleichzeitig proaktive Programme zur Schaffung von Beschäftigungs- und Einkommensmöglichkeiten vor Ort durch unter führender Beteiligung von zivilgesellschaftlichen Organisationen. Diese Programme sind allerdings in Größe und Umfang begrenzt.

Alle fünf Regionen sind sich deutlich der Verarmung und wachsenden sozialen Ausgrenzung etlicher indigener Völker bewusst. Viele dieser Gemeinschaften sind Quellen traditionellen Wissens – eines rapide untergehenden, sehr wertvollen Wissens – über lokale Ökosysteme, ihre Veränderung und den Umgang mit ihnen. Modernes AWWT blendet dieses Wissen zum Großteil aus. Außerdem gerät es zunehmend durch kommerzielle Tierhaltung, Fischerei, Nutzpflanzen- und forstwirtschaftliche Produktionspraktiken unter Druck (Teil II: Lokales und traditionelles Wissen sowie gemeinschaftliche Innovationen). AWWT auf institutioneller Ebene erkennt die Erfordernisse der Lebensgestaltung ebenso wie technische und andere Entwicklungsbedürfnisse von Frauen, Arbeitern und indigenen Völkern nur ungenügend an respektive sucht ungenügend nach Lösungswegen hierzu. Im Gegenteil haben in den letzten Jahrzehnten AWWT und moderne Modelle für landwirtschaftliche Entwicklung zu stärkerer Ausgrenzung indigener Völker beigetragen.

In der Region LAC und in Teilen der Region ESAP haben eine selektive Auffassung bestimmter Erfordernisse der Erzeugung und die Marginalisierung beziehungsweise nicht angemessene Beachtung spezifischer Agrarökosysteme wie Landbau in Trockengebieten, Küstenfischerei, montane Ökosysteme und Weidewirtschaft die Ungerechtigkeiten noch verstärkt, die ohnehin schon als Mischung aus örtlich herrschender Ausbeutung, überhöhten Pachten, Korruption, Aneignung der natürlichen Lebensgrundlagen der armen Bevölkerung, insbesondere von gemeinschaftlich genutzten Naturgütern, und sozialen Vorurteilen, zum Beispiel aufgrund von Kastenzugehörigkeit oder Geschlecht, existierten. Für Entwicklungspolitik und AWWT besteht daher die Herausforderung darin, die Landbau-, Lebensmittel- und Ernährungsstrukturen aufzubauen, mit denen die Einkommensungleichheiten ver-

ringert und allen Menschen ein gerechter Zugang zu Produktionsmitteln und Wissen gesichert werden kann. Regierungen und internationale Förderorganisationen beginnen erst jetzt damit, langfristige Verabredungen zu treffen, die AWWT in die Programme zur vorrangigen Förderung der mittellosen Bevölkerung integriert.

AWWT – derzeitige Beschränkungen, Herausforderungen und Chancen

Obwohl vor mehr als fünf Jahrzehnten institutionalisiertes AWWT in fast allen Ländern Einzug gehalten hat, besteht die wirtschaftliche und politische Legitimation für Investitionen in AWWT nach wie vor in den Zielen wie Ernährungssicherheit, Lebensgestaltungsmöglichkeiten und Armutsbekämpfung in den nicht industrialisierten Ländern und internationalem Handel und ökologischer Nachhaltigkeit in den industrialisierten Ländern. Während das Syndrom aus Entwicklungspolitik, Armut und Umweltdegradation in verschiedenen Ländern ganz unterschiedliche Symptome zeigt, ist institutionelles AWWT, mit dem dieses vielgestaltigen Syndrom lösungsorientiert bearbeitet werden soll, in Struktur, Inhalt und Art und Weise wissenschaftlichen Arbeitens in nahezu allen Ländern gleich. Institutionelles AWWT neigt dazu, sich auf konventionellen, energie- und chemieintensiven und bewässerten Marktfruchtanbau in Monokultur, hauptsächlich Getreideanbau, Tierhaltung und andere handelbare Erzeugnisse zu fokussieren und dagegen standortspezifische Erzeugungssysteme, Landbau in ariden und Trockengebieten oder montane Ökosysteme zu vernachlässigen. Es ist wichtig festzuhalten, dass diese beschränkte Sichtweise, die mehr oder weniger überall auf institutionellen Ebenen von AWWT anzutreffen ist, nicht zufällig existiert, sondern Teil eines generellen Entwicklungsmodells ist, in dem wissenschaftliches Wissen nur in seiner utilitaristischen Dimension⁷³ institutionalisiert worden ist. Natürliche und andere Produktionsmittel werden Produktionssystemen zugeordnet, die aus den Erträgen von Marktfrüchten beziehungsweise Massengütern den größten finanziellen Ertrag erbringen. AWWT kann die drängenden Probleme von Armut, Existenzsicherung, Gesundheit, Ernährung und Umweltqualität

⁷³ Der *Utilitarismus* ist eine historisch vor allem in England und Nordamerika verbreitete Lehre, die menschliche Tätigkeit überwiegend nach materiell verstandener *Nützlichkeit* bewertet.

nur lösen, wenn es diese inneren blinden Flecken, Beschränktheiten und Probleme erfolgreich zu behebt.

AWWT in Form öffentlicher Forschung und Entwicklung, Beratung und landwirtschaftlicher Ausbildung in den Weltregionen basiert darauf, dass technologische Innovationen und Informationen vertikal von den Wissenschaften an Anwender weitergegeben werden. Trotz zunehmender Polarisierungen in den Debatten über neue Technologien, insbesondere zu Biotechnologie und Transgenen, und trotz langjährig publizierten Wissens über einen differenzierten Zugang zu Technologie und angemessene institutionelle Regelungen muss institutionelles AWWT sich der Frage nach demokratischen Abläufen und Entscheidungen bei technologischen Innovationen erst noch stellen. AWWT, wie derzeit im öffentlichen und privaten Sektor organisiert, ist wenig auf Interaktionen mit akademischen Initiativen in den biologischen, ökologischen und Sozialwissenschaften orientiert, die grundlegend daran arbeiten, Regeln, Normen und Gesetzgebungen zu entwerfen für marktorientierte Innovationen und nachfragegeleitete Technologieentwicklungen samt Zugang und Anwendung auf eine Weise, die zur Erreichung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen beiträgt.

Es gibt für alle Regionen einen beachtenswerten Literaturbestand über die hohe Profitabilität landwirtschaftlicher Forschung und Entwicklung, insbesondere soweit es um Nutzpflanzen und Anbauregime geht, die im Fokus von AWWT gestanden haben. Einige Bedingungen für hohe Renditeeraten liegen außerhalb von Landwirtschaft und AWWT in ergänzenden Investitionen wie in landwirtschaftliche Infrastrukturen oder die Verfügbarkeit von Kleinkrediten, die zu einer Verringerung der Markttransaktionskosten oder zur Bereitstellung angemessener Institutionen oder Normen führen. Eine reine Rentabilitätsanalyse ist für die Ermittlung der Erträge von Investitionen in Entwicklungs- und Nachhaltigkeitsziele ungenügend; hierfür werden andere wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Methoden benötigt.

Rückläufige finanzielle Aufwendungen für institutionelles AWWT durch internationale Förderorganisationen und eine Reihe nationaler Regierungen sorgen für Besorgnis in Industrie- wie nicht industrialisierten Ländern. Die öffentlichen Aufwendungen für landwirtschaftliche Forschung und Entwicklung nehmen immer noch zu, auch wenn die Steigerungsraten seit den 1990er Jahren zurückgegangen sind. Viele Industrieländer haben ihre

Investitionen eingefroren oder reduziert, wohingegen die Investitionen in der Region ESAP im Verhältnis zu anderen Regionen gestiegen sind (jährliche Steigerungsraten von 3,9 % in den 1990er Jahren). Im Ergebnis ist der Anteil dieser Region an den weltweiten öffentlichen Investitionen in Forschung und Entwicklung von 20 % im Jahr 1981 auf 33 % im Jahr 2000 gestiegen. Im Gegensatz zu den 1980er Jahren ist die jährliche Steigerungsrate der Gesamtausgaben in der Region SSA in den 1990er Jahren von 1,3 % auf 0,8 % gefallen. Eine beunruhigende Entwicklung in den 26 Ländern der Region SSA, für die Daten in längeren Zeitreihen existieren ist, dass der öffentliche Sektor im Jahr 2000 weniger in landwirtschaftliche Forschung und Entwicklung investiert hat, als zehn Jahre zuvor. Global gesehen konzentriert sich die öffentlich finanzierte Forschung und Entwicklung zunehmend auf nur eine Handvoll Staaten. Im Jahr 2000 gaben bei den reichen Ländern nur zwei Staaten, die USA und Japan, 54 % der öffentlichen Aufwendungen aus, während drei nicht industrialisierte respektive Schwellenländer, nämlich China, Indien und Brasilien, 47 % der öffentlichen Ausgaben aller nicht industrialisierten Länder für landwirtschaftliche Forschung tätigten. Lediglich 6 % der weltweiten Investitionen in landwirtschaftliche Forschung und Entwicklung wurden in 80 Ländern getätigt, von denen die meisten ein niedriges Einkommensniveau aufweisen. Die Gesamtbevölkerung dieser Länder betrug im Jahr 2000 mehr als 600 Millionen Menschen.

In den Industriestaaten haben die Investitionen des privatwirtschaftlichen Sektors zugenommen und übersteigen nunmehr die Gesamtausgaben des öffentlichen Sektors. Im Gegensatz dazu sind privatwirtschaftliche Investitionen in den nicht industrialisierten Ländern gering, was voraussichtlich so bleiben wird, da es kaum finanzielle Anreize für private Forschungsfinanzierung gibt. Im Jahr 2000 finanzierten privatwirtschaftliche Unternehmen nur 6 % der Gesamtausgaben in den nicht industrialisierten Ländern, davon mehr als 50 % in der Region ESAP. Private Investitionen in AWWT beschränken sich bisher und wohl auch zukünftig zumeist auf eigentumsrechtlich geschützte Technologien, denn Patente und andere Instrumente zum Schutz geistigen Eigentums können zu bemerkenswerten Erträgen auf den Märkten führen.

Akteure und Organisationen von AWWT sind nicht hinreichend in der Lage, sich den vor uns liegenden Herausforderungen zu stellen, da sie sich

zu eng auf einige wenige Massenertragsziele konzentrieren. Die bestehende Infrastruktur von Wissen und Wissenschaften, die auf diese Ziele ausgerichtet ist, hat in der Vergangenheit ökologisches, lokales und traditionelles Wissen wie auch die Sozialwissenschaften weitestgehend ausgeschlossen. Alle diese Bereiche mit ihrem breiteren Problemverständnis und den entsprechenden Daten müssen in die Infrastruktur einfließen und für die Arbeit verwendet werden, wenn die Herausforderungen, vor denen AWWT steht, gemeistert werden sollen. Die Wissensinfrastruktur von AWWT ist eng mit bestimmten Zweigen der Wirtschaftswissenschaften verbunden, die zwar für die Erreichung von Produktionszielen geeignet sind; dabei werden aber andere Wissensareale und Fähigkeiten der Wirtschaftswissenschaften vernachlässigt, die für die Bewältigung der Herausforderungen im Zusammenhang mit AWWT unerlässlich sind.

Diese Bewältigung erfordert auch einen anderen organisatorischen Rahmen als er derzeit in der Grundlagen- wie der angewandten Forschung existiert. Durchbrüche in fortgeschrittenen Wissenschaftsfeldern werden erst dann zu entsprechend effektiven und effizienten Anwendungen im Sinne sozialer Entwicklung und naturgerechten Wirtschaftens führen, wenn Investitionen in öffentliche, kommerzielle und zivilgesellschaftliche Bereiche auf lokaler Ebene aufrechterhalten oder ausgeweitet werden. Die vor uns liegenden Herausforderungen erfordern eine genauere Betrachtung von Bewirtschaftungssystemen unterschiedlicher Größenordnungen – von Nutzpflanzen über landwirtschaftliche Betriebe bis zu Habitaten, Landschaften, Flüssen und Wassereinzugsgebieten. Bewirtschaftungssysteme setzen gründliche Kenntnisse der institutionellen Dimensionen von Bewirtschaftungspraktiken und Entscheidungsprozessen voraus, die in räumlichen, zeitlichen und hierarchischen Ebenen koordiniert werden müssen. AWWT-Experten müssen sehr viel genauer die rechtlichen und politischen Rahmenbedingungen kennen, die die Entwicklungen in der Land- und Lebensmittelwirtschaft zunehmend steuern werden.

Neue Herausforderungen

In allen Teilen der Welt besteht Besorgnis im Hinblick auf die Armut und Mittellosigkeit und die Möglichkeiten einer Existenzsicherung der ärmeren Bevölkerung, die sich ungleichen und ungerechten Verhältnissen zwischen

beziehungsweise innerhalb von Regionen ausgesetzt sieht. Die Bereitschaft der verschiedenen Akteure aus den staatlichen, zivilgesellschaftlichen und privatwirtschaftlichen Bereichen, die grundlegende Frage des Verhältnisses zwischen Produktions-, Sozial- und Ökosystemen zu bearbeiten, wird von gegensätzlichen politischen und wirtschaftlichen Standpunkten gebremst. Erkennt man die aktuellen Herausforderungen an und akzeptiert die verfügbaren Handlungsoptionen, so ist ein langfristiges verpflichtendes Engagement der Entscheidungsträger vonnöten, das auf spezielle Bedürfnisse und eine Vielzahl von Beteiligten eingehen kann. Die Verhältnisse rufen nach der ernsthaften Einsicht, dass Wissenschaften, Technologien, Wissen und menschlicher Einfallsreichtum gefragt sind, um den Herausforderungen, Handlungsmöglichkeiten und Ungewissheiten in Zukunft begegnen zu können.

Handlungsmöglichkeiten

Sollen Entwicklungs- und Nachhaltigkeitsziele erfolgreich umgesetzt und Antworten auf neue Prioritäten und sich ändernde Bedingungen gefunden werden, so ist in den Wissenschaften und Technologien, in Politik und bestehenden Institutionen wie auch bei der Entwicklung von Regeln und neuen Institutionen und Investitionen ein grundlegender Richtungswechsel notwendig. Dieser wird die große Bedeutung der Multifunktionalität der Landwirtschaft anerkennen, ihnen größeres Gewicht verleihen und gleichzeitig der Komplexität landwirtschaftlicher Systeme in unterschiedlichen sozialen und ökologischen Kontexten Rechnung tragen. Der Erfolg einer solchen Veränderung hängt auch von der Anpassung und Neugestaltung bestehender institutioneller und organisatorischer Strukturen und deren Weiterentwicklung im Sinne einer integrativen Strategie zur Entwicklung und Umsetzung von AWWT ab. Darüber hinaus sind höhere öffentliche Ausgaben für AWWT und die Ausarbeitung einer unterstützenden Politik notwendig.

Armut und Mittellosigkeit und Lebensgestaltungsmöglichkeiten

Damit institutionelles AWWT für Bäuerinnen und Bauern in kleinen Betrieben entwickelt, von diesen umgesetzt und nutzbringend angewendet werden kann, müssen die vielfältig verschiedenen Bedingungen, unter denen diese Menschen leben und arbeiten, anerkannt werden. Folglich muss AWWT die Lebens- und Handlungsbedingungen wie die Bedürfnisse kennen, wie auch partizipatorische Methoden, die die Bäuerinnen und Bauern zu aktiver Teilnahme befähigen und berechtigen. Die Entwicklung standortgerechterer *low input*-Verfahren, die sich positiv auf Bodenfruchtbarkeit, Nährstoffhaushalt und den Umgang mit Wasser auswirken, ist insbesondere für Gemeinschaften mit eingeschränktem Marktzugang entscheidend. Wenn man Bäuerinnen und Bauern, die nur über wenige Produktionsmittel verfügen, in die Lage versetzt, ihr traditionelles und lokales Wissen mit dem von Experten und Wissenschaftlern zusammenzubringen, um innovative Umgangsweisen für Bodenfruchtbarkeit, der genetischen Vielfalt von Nutzpflanzen und den natürlichen Lebensgrundlagen zu erarbeiten, gibt man ihnen ein wichtiges Instrument in die Hand, mit dem sie auch Vermarktungsmöglichkeiten nutzen können.

Technologische Innovationen auf betrieblicher Ebene fußen im positiven Falle auf institutionellen und rechtlichen Rahmenbedingungen und unterstützenden Strukturen wie:

- Beteiligung von Produzenten an den Willensbildungs- und Entscheidungsverfahren über Finanzierung, Programmatik und Umsetzung des institutionellen AWWT;
- Verbesserung der Lebensgestaltungsmöglichkeiten der Produzenten mithilfe von abgestimmten und langfristigen vertraglichen Vereinbarungen, kommerziellem Vertragsanbau oder landwirtschaftlichen Genossenschaften. Diese beinhalten entlang der Produktkette unter anderem Kleinkredite, bäuerliche Kooperation, Versorgung mit Dünger, Pflanzenschutzmitteln, Qualitätskontrolle, Lagerung, Sammelstellen, Verpackung und Transport;
- Investitionen zur Schaffung dauerhafter Beschäftigungsmöglichkeiten für mittellose Menschen in ländlichen Gebieten, sowohl Landlose als auch Bäuerinnen und Bauern, zum Beispiel durch Aktivitäten mit höherer Wertschöpfung und Beschäftigung außerhalb landwirtschaftlicher Betriebe;

- Förderung von Innovationen, die auf Interaktionen von Beteiligten beruhen, die jeweils sich ergänzende Teile der Lösung bereithalten, zum Beispiel Bäuerinnen und Bauern, Technikern, Beauftragten der örtlichen Behörden und kommerziellen Düngemittel- oder Pflanzenschutzmittelhändlern.

Obgleich solche Interaktionen dezentral auf unterer Ebene stattfinden, erfordern sie in der Regel entsprechende Rahmenbedingungen auf höherer Ebene, zum Beispiel gesetzliche Vorgaben, die einen gesicherten Zugang zu Produktionsmitteln und Land sowie deren Besitz, Möglichkeiten von fairen Konfliktlösungen und andere Mechanismen zur Klärung von Verantwortlichkeiten einschließen sowie nationale politische Maßnahmen, die auskömmliche Erzeugerpreise fördern.

Zu den politischen Handlungsmöglichkeiten für höhere inländische Erzeugerpreise für kleinbäuerliche Betriebe gehören:

- eine öffentliche Ausgabenpolitik, die den Ausbau der Infrastrukturen fördert (zum Beispiel Zubringerstraßen zu Märkten, Vorratslager für Erntegut und die Herstellung von Produkten mit höherer Wertschöpfung in ländlichen Gebieten) und die den kleinbäuerlichen Produzenten einen größeren Anteil an den Erlösen aus Exporten belässt;
- Gewährung eines Zugangs zu Informationen (über Märkte und politische Fragen), Austausch unter den Bäuerinnen und Bauern, Ausbildung, Beratung als öffentliche Dienstleistung und öffentliche Einrichtungen, die den Zugang zu institutionellem wie lokalem AWWT bereitstellen. In der Region LAC beispielsweise wurden durch den Austausch unter Bäuerinnen und Bauern Erfolge bei der Übernahme agrarökologischer Praktiken erzielt;
- Vereinbarungen zwischen dem privatwirtschaftlichen und dem öffentlichen Sektor, die es Produzenten ermöglichen, ihre Erzeugnisse in städtischen Kaufhäusern zu verkaufen;
- Stärkung von Erzeugerorganisationen durch Finanzierung von Reisen, Konferenzen und den Aufbau von personellen und organisatorischen Kapazitäten und dadurch, dass der Beteiligung von Bäuerinnen und Bauern an Entscheidungsfindung auf lokaler, regionaler und nationaler Ebene mehr Platz eingeräumt wird;
- Abschluss von begünstigenden Handelsabkommen.

Es hat sich gezeigt, dass Feldschulungen, partizipatorische Züchtung und Kultivierung von Pflanzen, bäuerliche Forschungsgruppen und ähnliche Formen der Zusammenarbeit zur Unterstützung von Fragestellungen, die von Bäuerinnen und Bauern ausgehen, vielfache Vorteile für mittellose Erzeuger bringen, zum Beispiel lebenslanges Lernen, Ermutigung und Mitgestaltungsmöglichkeiten und organisatorische Fähigkeiten (siehe Teil II: Umgang mit natürlichen Ressourcen).

Wir brauchen eine Entwicklung, die Vertrauen aufbaut, die das Wissen der Bäuerinnen und Bauern ebenso wie die biologische und agrikulturelle Vielfalt, die kultivierten Heilpflanzen, lokale Praktiken des Umgangs mit Saatgut und Nutzungsregime für gemeinschaftliche Güter wertschätzt. Der Erfolg örtlich durchgeführter Maßnahmen beruht auf wirksamen regionalen und staatlichen Mechanismen mit klaren Verantwortlichkeiten.

Ernährungssicherheit

Ernährungssicherheit bezeichnet eine Situation, in der alle Menschen zu jeder Zeit physischen, sozialen und wirtschaftlichen Zugang zu genügend sicheren und nährstoffreichen Nahrungsmitteln haben, um ihre Bedürfnisse und Präferenzen für ein aktives und gesundes Leben zu erfüllen. *Ernährungssouveränität* bezeichnet das Recht der Bevölkerung und souveräner Staaten, ihre Landwirtschafts- und Ernährungspolitik auf demokratische Weise selbst zu bestimmen.

Wenn AWWT in geeigneter Weise genutzt wird, kann dies dazu beitragen, die Ernährungssicherheit grundlegend zu verbessern. Dadurch kann die Produktion gesteigert, die soziale und wirtschaftliche Leistungsfähigkeit von Landnutzungssystemen als Basis von langfristig naturgerechten und wirtschaftlich auskömmlichen Lebensgestaltungsmöglichkeiten ländlicher Gemeinschaften verbessert, es können degradierte Böden revitalisiert und Risiken für Gesundheit und Umwelt, die von Erzeugung und Verbrauch von Nahrungsmitteln ausgehen, verringert werden. Die folgenden Handlungsoptionen können helfen, diese Möglichkeiten zu einer sozial und naturgerechteren Erzeugung landwirtschaftlicher Güter wahrzunehmen:

- AWWT auf institutioneller wie lokaler Ebene breit anzuwenden (zum Beispiel konventionelle Züchtungsverfahren, dezentrale parti-

zipatorische Züchtung, Biotechnologie) mit dem Ziel, angepasste Linien (Hirsen, Hülsenfrüchte, Ölsaaten usw.) und verbesserte Bearbeitungspraktiken zu entwickeln und zu nutzen, die an die Bedingungen spezifischer Schläge und Flächen angepasst sind (CWANA; ESAP; SSA);

- Arbeit an der Züchtung und Verbesserung einiger weniger häufig anzutreffenden Nutzpflanzenarten in verschiedenen Teilregionen;
- Verbesserung des Umgangs mit Böden, Wasser und Nährstoffen und Schutz der biologischen Vielfalt (CWANA; ESAP; LAC; SSA; Teil II: Umgang mit natürlichen Ressourcen) und Gewährleistung eines besseren Zugangs zu Produktionsmitteln wie zum Beispiel zu Nährstoffen und Wasser (SSA);
- stärkere Diversifizierung in kleinbäuerlichen Betrieben durch Stärkung der Rolle von Tierzucht, Aquakultur, Agroforstwirtschaft mit heimischen Früchten, Nüssen und Insekten (CWANA; ESAP; SSA; Teil II: Umgang mit natürlichen Ressourcen);
- Ausgestaltung einer Evaluierungskultur innerhalb von AWWT, die angemessene Anreize für eine Abschätzung und Bewertung der schon eingetretenen wie der möglichen Implikationen technologischer und sozialer Veränderungen im Landbau bereitstellt.

Wenn aufgrund betriebswirtschaftlicher Überlegungen statt Nahrungspflanzen solche zur Gewinnung von Pflanzentreibstoffen angebaut werden sollen, so ist es wichtig zu bedenken, welche Auswirkungen großflächiger Anbau von Nutzpflanzen für Treibstoffe auf Ernährungssicherheit und Umwelt haben (ESAP; LAC; SSA; Teil II: Energie aus Biomasse).

Einige mögliche Beiträge von AWWT zur Ernährungssicherheit beinhalten:

- Mobilisierung der produktiven Potenziale wie der Nachhaltigkeit in Gebieten mit Regenfeldbau;
- Umgang mit Preisschwankungen und -verfall durch solche Marktinstrumente, die den wirtschaftlich besonders verletzlichen kleinbäuerlichen Betrieben das Risiko jedenfalls teilweise abnehmen;
- Verringerung von Transaktionskosten und Schaffung spezieller Zugangsrechte zum regionalen und globalen Handel für Millionen von kleinbäuerlichen Erzeugern;

- Schaffung sozialer Sicherungsnetze für Frauen und besonders verletzte indigene Völker, um einen Zugang zu erschwinglichen und gesunden Lebensmitteln zu gewährleisten;
- Stärkung lokaler Märkte durch verbesserte Verbindungen zwischen ländlichen Räumen und Städten, Erzeugern und städtischen Verbrauchern von Lebensmitteln sowie Erzeugern innerhalb von und im Einzugsbereich von Städten und Verbrauchern (LAC);
- Erhöhung der Nahrungsmittelsicherheit und -qualität mithilfe verbesserter Regulierungs- und Prüfungsverfahren.

Die öffentliche Forschung muss erst noch tragfähige und für mittellose Bäuerinnen und Bauern geeignete Landnutzungsregime und agronomische Methoden für Pflanzenbau und Tierhaltung in wasserarmen Gebieten entwickeln (CWANA; ESAP; SSA). Die privatwirtschaftliche Forschung, die sich auf Nutzpflanzen konzentriert, die im Welthandel eine Rolle spielen, dürfte solche Konzepte als nicht profitabel ansehen – zumindest in der nächsten Zukunft (siehe Abb. 3, S. 246). Aber die öffentliche Finanzierung solcher Forschung, die sich mit für diese Regionen geeigneten Pflanzen beschäftigt, ist erforderlich, wenn wir den dringend benötigten organisatorischen und institutionellen Veränderungen näher kommen wollen, um Antworten auf die aus mangelhaften Nutzungskonzepten resultierenden Nöte zu finden. Solche Investitionen werden mit großer Wahrscheinlichkeit dabei helfen, die Degradation der natürlichen Lebensgrundlagen und die Verarmung der Umwelt einzudämmen und dazu noch die Armut und Mittellosigkeit und die Inseln des Hungers, die anhaltend inmitten des Wohlstands vorhanden sind, zu verringern (ESAP).

Umwelt

Wissen, Wissenschaften und Technologien (lokal und institutionalisiert): „Weiter so!“ ist keine vernünftige Option, wenn wir ökologische Nachhaltigkeit anstreben. Um dieses Ziel erreichen zu können, ist AWWT gefragt, das Nachhaltigkeit befördert und gleichzeitig die Produktivität auf eine Weise sichert, die die natürlichen Lebensgrundlagen und die unerlässlichen ökologischen Versorgungsleistungen schützt. Handlungsoptionen sind unter anderem:

- Steigerung der Effizienz von Energie-, Wasser- und Landnutzung durch Anwendung lokalen und institutionellen Wissens, um standortgerechte Techniken zu entwickeln und zu verfeinern, die helfen können, Böden zu erhalten, aufzubauen oder zu revitalisieren, Wasser effizienter zu nutzen und Verunreinigungen durch Agrarchemikalien zu vermindern (CWANA; ESAP; Globaler Bericht, Kap. 3; LAC; SSA; Teil II: Umgang mit natürlichen Ressourcen);
- ein besseres Verständnis der Dynamik Boden – Pflanze – Wasser, mithin von ökologischen Prozessen im Boden und in Gewässern und ökologischen Wechselwirkungen, die sich auf landwirtschaftlich genutzte wie naturnahe Habitate auswirken (Globaler Bericht, Kap. 3; LAC; NAE);
- Ausarbeitung und Verfeinerung von Umgangsmöglichkeiten zur Unterstützung agrarökologischer Systeme (einschließlich Flächenmosaiken) und der vielfältigen Rollen und Funktionen der Landwirtschaft; dazu sollten Praktiker der ökologischen und Evolutionswissenschaften, Pflanzengenetiker, Botaniker, Molekularbiologen u. a. beitragen (Globaler Bericht, Kap. 3; Teil II: Umgang mit natürlichen Ressourcen);
- Erweiterung unserer Kenntnis von lokalem und traditionellem Wissen, um mehr über Handlungsmöglichkeiten für eine nachhaltige Landnutzung und -revitalisierung zu lernen (Globaler Bericht, Kap. 3; s. Teil II: Umgang mit natürlichen Ressourcen);
- Verbesserung des Schutzes der agrikulturellen biologischen Vielfalt *in situ* und *ex situ* durch umfassende partizipatorische Anstrengungen zur Erhaltung von genetischem Material und zur Wiederherstellung der Vielfalt von Tier- und Pflanzenarten, die traditionell an bestimmten Orten von einheimischen und indigenen Völkern genutzt worden sind (Globaler Bericht, Kap. 3; LAC; NAE; SSA; Teil II: Umgang mit natürlichen Ressourcen);
- Ausbau von Züchtungsprogrammen für Pflanzen und Tiere mit dem Ziel der Anpassung an absehbaren Bedarf, Standortbedingungen und den Klimawandel (SSA);
- Erweiterung der Kenntnis über und Ausarbeitung von Richtlinien für nachhaltige Waldnutzung und Fischzucht; dies soll so in betriebliche Konzepte eingebaut werden, dass möglichst viel Einkommen

- und Beschäftigung in ländlichen Räumen erzeugt wird (Globaler Bericht, Kap. 3; Teil II: Umgang mit natürlichen Ressourcen);
- demokratisch angelegte Abschätzungen und Bewertungen vorhandener und neu entwickelter Technologien, zum Beispiel transgene Nutzpflanzen, Pflanzentreibstoffe der ersten und zweiten Generation und Nanotechnologien, um deren ökologische, gesundheitliche und soziale Implikationen zu klären (Globaler Bericht, Kap. 3; LAC; NAE).

Für Technologien, die erhebliche finanzielle Investitionen voraussetzen und ein großes Risiko für die Anwender bergen, zum Beispiel die Biotechnologie und Technologien, wie sie in der *Grünen Revolution* Anwendung finden (hoher externer Input), sind langzeitige Abschätzungen und Bewertungen erforderlich. Es ist wichtig, auch die Auswirkung und Anwendung anderer Technologien zu untersuchen und unabhängige vergleichende Abschätzungen durchzuführen (zum Beispiel ein Vergleich des Einsatzes von transgenen Nutzpflanzen mit praktikablen agrarökologischen Verfahren wie biologischer Schädlingsbekämpfung). Eine Vertiefung des Verstehens der agrarökologischen Funktionsweisen von Flickenteppichen aus landwirtschaftlichen Nutzflächen und naturnahen Habitaten ist notwendig, um herauszufinden, wie diese so bewirtschaftet und betreut werden können, dass Konflikte vermieden und positive Synergien erreicht werden. Eine Förderung stärker diversifizierter lokaler Pflanzenbausysteme auf betrieblicher wie Landschaftsebene kann helfen, vielfältigere Lebensräume für wilde Arten respektive ökologische Gemeinschaften zu schaffen und Ökosystemleistungen zu befördern.

Dazu sind institutionelle Innovationen nötig, die eine effiziente Vermarktung für die diversifizierten Erzeugnisse ermöglichen, ebenso wie die Entwicklung von dezentralisierten, lokalen und hoch effizienten Energiesystemen und energieeffizienter Landnutzung zur Verbesserung der Lebensgestaltungsmöglichkeiten und Verringerung von THG-Emissionen (ESAP; LAC). AWWT kann zu einer wirtschaftlich tragfähigen Entwicklung von Pflanzentreibstoffen und Materialien aus Biomasse mit positiven Energie- und Umweltbilanzen beitragen, die sich nicht nachteilig auf die weltweite Nahrungsmittelversorgung auswirken (Globaler Bericht, Kap. 3; NAE; Teil II: Energie aus Biomasse, Umgang mit natürlichen Ressourcen). Es müssen auch Strategien entwickelt werden zur Verminderung des Bei-

trags der Landwirtschaft zum Klimawandel und zur Abwehr der negativen Folgen des Klimawandels auf die Landwirtschaft (Globaler Bericht, Kap. 3; Teil II: Umgang mit natürlichen Ressourcen).

Eine Verringerung von THG-Emissionen aus der Landwirtschaft setzt Änderungen in Pflanzenbau, Tierhaltung und Lebensmittelverarbeitung (NAE; LAC) ebenso wie Änderung der Landnutzung zur Erreichung einer Senkenwirkung⁷⁴ voraus. Substanzielle Reduzierungen der THG-Emissionen und eine mögliche Verbesserung der Kohlenstoffbindung in Böden können durch bessere agronomische Praktiken, insbesondere in Viehhaltung und Reisanbau, erzielt werden. Dazu gehören unter anderem eine nachhaltige und bodenschonende Landnutzung, weniger wasserverbrauchende Anbaumethoden, besserer Umgang mit Weideland und bessere Fütterungsverfahren von Wiederkäuern⁷⁵ und Nutzung von Mist und Gülle⁷⁶ (CWANA; ESAP). Die Folgen des Klimawandels auf die Landwirtschaft können mithilfe von agrarökologischen Methoden, der Agroforstwirtschaft und der Züchtung salztoleranter Sorten abgemildert werden (ESAP; LAC; SSA; Teil II: Klimawandel). Auf diesen Gebieten gibt es zwar durchaus Wissen; allerdings ist es wichtig herauszufinden, warum dieses Wissen nur so selten genutzt wird.

Politik und institutionelle Rahmenbedingungen: Handlungsmöglichkeiten in diesen Bereichen müssen die Ziele der Nachhaltigkeit wie auch der Multifunktionalität der Landwirtschaft berücksichtigen, wobei die Schnittstellen zwischen Institutionen und der Anwendung von AWWT und deren Implikationen besonders aufmerksam beobachtet werden müssen. Damit diese Politikstrategien und institutionellen Veränderungen sowohl für Entwicklung wie für Nachhaltigkeit wirken, müssen sie in erster Linie auf diejenigen ausgerichtet sein, für die bisheriges AWWT am wenigsten nützlich war: die mittellosen und armen Bäuerinnen und Bauern.

Politik, die langfristig umweltgerechte landwirtschaftliche Praktiken fördert, zum Beispiel die Nutzung von Markt- und anderen Mechanismen zur Regulierung und Schaffung von Anerkennungen für Agrarumweltleistun-

⁷⁴ Senken sind solche Areale, auf denen mehr Kohlenstoff aus der Luft gebunden als freigesetzt wird, zum Beispiel natürliche Wälder oder Dauergrünland.

⁷⁵ Wiederkäuer, mengenmäßig vor allem Rinder, setzen aus ihrem Verdauungstrakt Methan frei. Durch geeignete Futtermischungen können diese Emissionen verringert werden.

⁷⁶ Je nach Verwendung von Mist und Gülle wird vor allem Stickstoff an die Luft abgegeben.

gen oder eine schnellere Umsetzung von AWWT in einen besseren Umgang mit natürlichen Ressourcen und eine bessere Umweltqualität, sollten als Beitrag zu nachhaltiger Entwicklung verstanden werden (Globaler Bericht). Beispiele für nachhaltigkeitsorientierte Initiativen sind politische Maßnahmen im Sinne von:

- Reduzierung des Einsatzes von Agrarchemikalien (insbesondere von Pestiziden und synthetischen Düngern);
- effizientere Nutzung von Energie, Wasser und Böden (nicht nur wie in der Präzisionslandwirtschaft, sondern auch wie in agrarökologischen Kreisläufen);
- Diversifizierung agrikultureller Systeme;
- Anwendung agrarökologischer Bewirtschaftungsprinzipien;
- Koordination der politischen Maßnahmen zum Umgang mit biologischer Vielfalt und Ökosystemleistungen (CWANA; ESAP; Globaler Bericht Kap. 3; LAC);
- Internalisierung der Umweltlasten nicht nachhaltiger Praktiken (ESAP; Globaler Bericht; LAC; NAE) und Vermeidung eines unangemessenen Umgangs mit Pestiziden und Düngemitteln;
- Sicherstellen fairer Kompensationen für Ökosystemleistungen (CWANA; ESAP; Globaler Bericht; LAC; NAE; SSA);
- Regulierung umweltzerstörender Praktiken, Schaffung von Regelungen für Institutionen, die die Einhaltung der Bestimmungen überwachen und auswerten (ESAP; Globaler Bericht);
- Ermöglichung und Schaffung von Anreizen für neue Märkte, zum Beispiel umweltgerechte Erzeugnisse, Zertifizierung nachhaltiger Praktiken in Forstwirtschaft, Fischerei und für den ökologischen Landbau (CWANA; ESAP; Globaler Bericht; LAC; NAE; SSA) und Stärkung lokaler Märkte auch durch Ausbau der Verbindungen zwischen Erzeugern in ländlichen Räumen und städtischen Konsumenten innerhalb einer Region (LAC);
- Unterstützung von Bäuerinnen und Bauern, die über wenig Produktionsmittel verfügen, ihr lokales und traditionelles technisches Wissen zu nutzen, um die Bodenfruchtbarkeit, die genetische Vielfalt von Pflanzen und Tieren und den Naturschutz zu integrieren (zum Beispiel durch Kleinkredite, die eine Umstellung auf agrarökologische Praxis samt Verarbeitung und Erzeugung ermöglichen) mit dem

- Ziel, dass diese Betriebe zugleich langfristig umweltgerecht und wirtschaftlich rentabel arbeiten;
- Novellierung der Regeln zu geistigen Eigentumsrechten und verwandter Rechtsvorschriften dergestalt, dass Bäuerinnen und Bauern ihr Saatgut und ihre genetischen Materialien so verwenden können, wie sie es für richtig halten.

Um insgesamt einen nachhaltigkeitsorientierten Umgang zu erreichen, sind institutionelle und sozioökonomische Maßnahmen für eine weit gefächerte Umstellung auf langfristig umwelt- und sozial gerechte Praktiken erforderlich. Derartige Umstellungen setzen langfristige Land- und Wassernutzungsrechte (zum Beispiel Besitzrechte auf Land und Bäume), Maßnahmen zur Risikobegrenzung (soziale Sicherungen, Kredite, Versicherungen usw.) und ertragsfähige Techniken voraus. Für gemeinschaftlich genutzte Naturgüter müssen spezielle Eigentumsregelungen geschaffen werden, die am ehesten von den bäuerlichen Gemeinschaften selbst entwickelt werden und die von geeigneten staatlichen Institutionen unterstützt werden sollten. Bäuerinnen und Bauern muss ein langfristiger Zugang zu denjenigen Produktionsmitteln gesichert werden, die für die Anwendung kulturell und technisch angepasster nachhaltiger Praktiken nötig sind (Globaler Bericht, Kap. 3). Ebenfalls notwendig sind neue Willensbildungs- und Entscheidungsstrukturen auf Regierungsebene, die partizipatorische und demokratische Elemente betonen und die Entwicklung innovativer lokaler Netzwerke stimulieren. Auch institutionelle Reformen sind vonnöten, damit institutionelles AWWT eine erfolgreiche Partnerschaft mit kleinbäuerlichen Betrieben, Frauen, Hirten sowie indigenen Völkern, die alle Quellen des Wissens über ihre Umwelten sind, entwickeln kann. Die Beobachtung der Umweltqualität durch die Beteiligten kann für die Entwicklung von Produktionstechniken und zugleich von Leistungen der Umwelt hilfreich sein (ESAP; Globaler Bericht, Kap. 3).

Angesichts schon bestehender und zunehmender Konflikte über Zugänge zu natürlichen Lebensgrundlagen und deren ungewissen Entwicklung (zum Beispiel Konflikte über Fischereirechte, die Aufteilung von Wasser oder die Abmilderung der Folgen des Klimawandels) können politische Maßnahmen, Übereinkommen und Verträge, die eine bessere regionale und internationale Zusammenarbeit fördern, auch bei der Erreichung von

Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen hilfreich sein. Zur Erreichung dieser Ziele wären außerdem Konfliktlösungsverfahren bei der Durchführung von Naturschutzprogrammen, die Beobachtung von Schädlings- und Krankheitsvorkommen ebenso wie von Entwicklungsvorhaben und Umsetzungsvorschriften sinnvoll (ESAP; Globaler Bericht, Kap. 3).

AWWT und begleitende politische Maßnahmen können in erheblichem Maße zu umweltgerechterer Fischerei und Aquakultur beitragen, was wiederum die Überfischung mindern kann. Allerdings tun sich viele Regierungen nach wie vor schwer damit, Richtlinien und Politik in praktisch wirksame Interventionen umzusetzen, um eine ökologische Betrachtungsweise in der Fischerei zu etablieren. Zumindest ist eine Politik erforderlich, die die Subventionen für nicht nachhaltige Methoden (zum Beispiel die Grundschleppnetzfisherei) abschaffen. Die einfache Fischerei⁷⁷ muss ausdrücklich gefördert werden, und es muss ein klareres Bewusstsein für langfristig umwelt- und sozial gerechte Fangmethoden, wie auch für den Umgang mit den Fischen nach dem Fang, gefördert werden. Das gilt auch für die Reduzierung industrieller Fischerei. Außerdem müssen die Implikationen einer intensivierten Aquakultur (wie Zerstörung küstennaher Habitate und verstärkter Einsatz von Antibiotika) und eines intensivierten Fischfangs beobachtet werden.

Unabhängig von den unterschiedlichen Meinungen zur Verwendung gentechnisch veränderter Organismen in den Regionen anerkennen alle Regionalen Berichte die Notwendigkeit der Abschätzung und Bewertung von potenziellen ökologischen, gesundheitlichen und sozialen Wirkungen jeglicher neuer Technologien ebenso wie eine angemessene praktische Umsetzung gesetzlicher Risikoregulierungen als Ausdruck des Vorsorgeprinzips. Besondere Bedenken bestehen hinsichtlich genetischer Verunreinigungen in Vavilov'schen Zentren der genetischen Vielfalt⁷⁸ (Teil II: Biotechnologie).

Institutionalisiertes AWWT ist nicht gut gerüstet, den Übergang in Richtung Nachhaltigkeit zu befördern. Heutige Methoden zu Entwicklung und Transfer von Technologien werden immer weniger adäquat sein, mit den

⁷⁷ Das sind Fischer, die mit kleinen Booten und mittels menschlicher Arbeitskraft betriebenen Netzen arbeiten, im Gegensatz zu industriellen Trawlern mit Grundschleppnetzen.

⁷⁸ Der russische Biologe Nikolaj Vavilov hat bei seinen weltweiten Forschungen und Reisen als erster systematisch die Weltgegenden beschrieben, in denen eine besondere genetische Vielfalt von Kulturpflanzen festzustellen ist. Diese werden daher auch als *Vavilov'sche Zentren* bezeichnet.

auf uns zukommenden Herausforderungen der Umwelterhaltung, der Multifunktionalität der Agrikulturen, der Abnahme von biologischer Vielfalt und dem Klimawandel umzugehen. Eine Orientierung der AWWT-Organisationen und -Akteure auf Nachhaltigkeit erfordert neue Wege, Strategien und eine neue Sicht auf die Welt, einen neuen Kompass, um die Entwicklung von Wissen, Wissenschaften und Technologien und zugleich der Politik und Institutionen so zu lenken, dass sie gleichberechtigt, sozial, ökonomisch und ökologisch nachhaltig wirken können. Nötig ist auch ein neuer Umgang mit den Grundlagen von Wissen; hierfür sind die folgenden Optionen wichtig:

- eine Wieder-Wertschätzung von lokalem und traditionellem Wissen (CWANA; ESAP; Globaler Bericht; LAC; NAE; SSA) und dessen Kommunikation mit und in den institutionellen Wissenschaften;
- interdisziplinäres (Sozial- und Naturwissenschaften, Politik- und Rechtswissenschaften), holistisches und systemorientiertes Vorgehen bei Wissenserarbeitung, -weitergabe und -austausch (CWANA; ESAP; Globaler Bericht; LAC; NAE; SSA).

Ernährung und Gesundheit

Die Wechselwirkungen zwischen Gesundheit, Ernährung, Landwirtschaft und AWWT können auf die Erreichung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen hinderlich oder förderlich wirken. Da in diesen Beziehungen viele Spannungen vorhanden sind, ist ein umfassendes, natürliche Lebensgrundlagen, Agrikultur und Gesundheit verbindendes Konzept nötig, um AWWT zu identifizieren, das die Ernährungs- und Lebensmittelsicherheit erhöhen und zugleich Vorkommen und Häufigkeit einer ganzen Reihe von Infektions- und chronischen Krankheiten sowie die Häufigkeit berufsbedingter Risiken, Verletzungen und Todesfälle verringern kann.

Strategien der Ernährungssicherheit setzen die Kombination verschiedener Elemente von AWWT voraus, darunter:

- stärkere Diversifizierung von kleinbäuerlichen Betrieben und Förderung der Aufnahme von Mikronährstoffen mit der Nahrung;
- Verbesserung von Wirksamkeit und Diversifizierung von Agrikultur in urbanen Gebieten;

- Weiterentwicklung und praktische Umsetzung neuer und bestehender Techniken für die Erzeugung, Verarbeitung, Konservierung und Verteilung von Lebensmitteln.

Lebensmittelsicherheit kann durch entsprechend effektive, abgestimmte und vorsorgeorientierte nationale und internationale Regelungen und Mechanismen gefördert werden, darunter:

- Ausbau der personellen und institutionellen Kapazitäten im öffentlichen Gesundheitswesen und in der Veterinärmedizin samt der rechtlichen Rahmenbedingungen, um biologische und nichtbiologische Gefährdungen besser identifizieren und kontrollieren zu können;
- vertikale Integration entlang der Lebensmittelkette, um Risiken von Kontamination und nachteiliger Veränderung zu verringern;
- Unterstützung für die Kapazitäten von Regierungen, Kommunen und zivilgesellschaftlichen Organisationen nicht industrialisierter Länder bei der Ausarbeitung von Mechanismen und Maßnahmen zur Überwachung und Kontrolle von Gesundheitsrisiken entlang der gesamten Lebensmittelkette. Ein Beispiel sind Testmethoden, mit denen Kommunen Pestizidrückstände bei Obst und Gemüse, die auf dem Markt angeboten werden, überwachen können.
- Aufbau eines Netzwerkes von AWWT auf globaler, nationaler und lokaler Ebene, mit dessen Hilfe Pathogenentwicklungen überwacht und passende und rasche Reaktionen auf die schnelle Evolution von Krankheitserregern vorbereitet werden können.

Belastungen durch schon verbreitete und wieder neu auftretende Krankheiten können durch folgende Maßnahmen gemildert werden:

- bessere Koordination zwischen Landwirtschaft, Veterinär- und Gesundheitswesen und Stärkung ihrer personellen und institutionellen Kapazitäten;
- Integration sektorübergreifender politischer Maßnahmen und Programme entlang der gesamten Lebensmittelkette, um der Ausbreitung von Infektionskrankheiten entgegenzuwirken;
- Entwicklung und praktische Umsetzung von neuen Erkenntnissen bei AWWT zur Erkennung, Beobachtung, Kontrolle und Therapie von Krankheiten;

- Aufbau eines Netzwerkes von AWWT auf globaler, nationaler und lokaler Ebene, mit dessen Hilfe Pathogenentwicklungen überwacht und passende und rasche Reaktionen auf die schnelle Evolution von Krankheitserregern und auf den Ausbruch der von Tier auf Mensch übertragbaren Krankheiten vorbereitet werden können.

Die Bürden infolge chronischer Erkrankungen können durch folgende Maßnahmen vermindert werden:

- Regulierung der Zusammensetzung von Nahrungserzeugnissen durch Gesetze, internationale Abkommen und/oder Regelungen zur Kennzeichnung von Nahrungsmitteln und das Anbringen von gesundheitsbezogenen Angaben;⁷⁹
- Schaffung von Anreizen zu Erzeugung und Konsum gesundheitszu-träglicher Lebensmittel.

Die Gesundheit bei der Berufsausübung kann durch folgende Maßnahmen gefördert werden:

- Ausarbeitung und praktische Umsetzung von Gesundheits- und Sicherheitsbestimmungen für die Landwirtschaft;
- wirksame Bekämpfung von grenzüberschreitenden Praktiken wie dem illegalen Vertrieb und Einsatz giftiger Agrarchemikalien;
- Durchführung von Abschätzungen und Bewertungen gesundheitlicher Risiken, die die problematischen Wechselwirkungen zwischen Einkommensmaximierung, Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen und Gesundheit offenlegen.

Politik und institutioneller Rahmen

Die gegenwärtigen Folgelasten der mit der Landwirtschaft und AWWT verbundenen Gesundheitsrisiken machen robuste Erkennungs-, Überwachungs-, Beobachtungs- und Reaktionsmechanismen erforderlich, mit deren Hilfe die tatsächlichen durch Krankheiten und schlechte Gesundheit verursachten Belastungen erkannt und kosteneffektive gesundheitsfördernde Maßnahmen und Strategien umgesetzt werden können. Dafür sind lang-

⁷⁹ Gesundheitsbezogene Angaben sind Warnungen oder auch positive Hinweise. Sie sind heftig umstritten.

fristige und substanzielle Investitionen in den Aufbau von personellen und institutionellen Kapazitäten erforderlich, um:

- sichere Lebensmittel in genügender Menge, guter Qualität und Vielfalt vorzuhalten,
- die Belastungen infolge von Adipositas und anderen chronischen und Infektionskrankheiten mindern und
- Risiken für Umwelt und Gesundheit der Arbeitenden durch landwirtschaftliche Praktiken verringern zu können.

Gleichberechtigung

Wissenschaften und Technologien (lokal und institutionell)

Historisch hat institutionelles AWWT Bauern mit Zugang zu Produktionsmitteln, Dienstleistungen, Kapital und Märkten (zum Beispiel Männer und nicht indigene Gruppen) bevorzugt und so die Ungleichheiten in den ländlichen Räumen noch verstärkt. Zusätzlich haben mittellose und marginalisierte Teile der Bevölkerung durch die schädigenden Folgen der Umweltzerstörung überproportional stark gelitten (CWANA; LAC; SSA). Wenn man die Verteilungswirkungen von Investitionen in AWWT erkennt, so folgen daraus bewusste politische Entscheidungen für Investitionen in AWWT, das die Bedürfnisse von kleinbäuerlichen Betrieben berücksichtigt und zu mehr Gleichberechtigung führt (Globaler Bericht, Kap. 3 und 7). Ein solches Vorgehen hat durchaus im Blick, dass die kurzfristigen geldwerten Renditen gegebenenfalls nicht so hoch sind wie bei anders ausgerichteten Investitionen, dass sie dafür aber langfristig bemerkenswert zur Verringerung von Armut und Armut und Mittellosigkeit beitragen können.

Damit AWWT zu mehr Gleichberechtigung beiträgt, müssen Investitionen in:

- die Entwicklung angepasster Technologien,
- den Zugang zu Bildung, Ausbildung und Partizipation in der Forschung,
- neue partnerschaftliche Verbindungen und Netzwerke mit einer größeren Anzahl von Akteuren,

- neue Methoden des Lernens, der Beratung und Anleitung zur Nutzung von Techniken auch für mittellose und marginalisierte Bevölkerungsgruppen fließen.

Solche Investitionen erleichtern wahrscheinlich den Zugang zu langfristig sozial und umweltgerechten Technologien, zu Krediten und verbürgten Rechten (darunter Eigentums- und Landbesitzrechten) wie auch zu lokalen, nationalen und regionalen Märkten für landwirtschaftliche Erzeugnisse (Teil II: Umgang mit natürlichen Ressourcen).

Institutionelles wie lokales AWWT kann alle landwirtschaftlichen Güter und Dienstleistungen aufwerten und zur Entwicklung solcher ökonomischer Instrumente beitragen, die eine angemessene Balance zwischen privaten und öffentlichen Gütern befördern. Auf der Ebene von landwirtschaftlichen Betrieben, Wassereinzugsgebieten, Landkreisen und Bezirken wie auf nationaler Ebene dürften neue Methoden zur Abschätzung, Bewertung und Verbesserung der Leistungen von Bewirtschaftungssystemen im Blick auf die Multifunktionalität der Landwirtschaft vonnöten sein. Dabei muss für die Region CWANA und andere aride Gebiete ein besonderes Augenmerk auf einer integrierten Nutzung der Wasservorkommen und für die Region SSA und andere Gebiete mit stark degradierten Böden auf einer integrierten Förderung der Bodenfruchtbarkeit liegen.

Wenn man die institutionalisierten Wissenschaften und Technologien und lokales und traditionelles Wissen als Teile eines umfassenden AWWT-Systems betrachtet, kann am ehesten ein gleichberechtigter Zugang zu Technologien für eine Vielzahl ganz unterschiedlicher Produzenten erleichtert werden (Globaler Bericht, Kap. 3; Teil II: Umgang mit natürlichen Ressourcen). Eine derartige Zusammenschau beinhaltet unter anderem die Abkehr von der Vorstellung und Praxis eines linearen Technologietransfers,⁸⁰ der zwar den relativ gut gestellten Produzenten der wichtigsten (Welt-)Marktfrüchte zugute kam, diversifizierten kleinbäuerlichen Betrieben sowie mittellosen und marginalisierten Bevölkerungsgruppen aber nur wenige Erfolge ermöglichte und der Multifunktionalität der Landwirtschaft kaum Beachtung schenkte. Bäuerinnen und Bauern müssen stärker in Entscheidungen über Prioritätenfindung und Finanzierung einbezogen wer-

⁸⁰ Solcher Transfer geht einseitig von den Wissenschaften zu den Anwendern und nimmt oft die realen Problemstellungen bei den Anwendern gar nicht auf.

den. Das gilt auch für die Kooperation mit Gesellschaftswissenschaften und die Etablierung beteiligungsorientierter Forschung in den zentralen Forschungsinstitutionen. Netzwerke von kleinbäuerlichen Betrieben fördern den Austausch von Erfahrungen und AWWT. In diesem Sinne wirken auch inter- und multidisziplinäre Programme, quer zu den wissenschaftlichen Fächern verlaufendes Lernen und dessen Qualitätssicherung unter Einbeziehung forschender wie nicht forschender Akteure sowie die Anerkennung der kulturellen Identität indigener Gemeinschaften.

Alternativen zu den üblichen Beratungspraktiken sind Feldschulungen (SSA) oder etwa die Bewegung *Campefino a Campefino*⁸¹ in der Region LAC. Eine solche integrierte Vorgehensweise wird aber nur dann praktisch aufgegriffen, wenn ergänzende Schritte unternommen werden wie die Entwicklung inländischer professioneller Kapazitäten für die Umsetzung integrierter Konzepte, Beobachtungs- und Evaluationsverfahren für diese Konzepte und Strukturen in dem wissenschaftlich-professionellen Betrieb, die partizipatorische Forschung auch als Beiträge in den wichtigsten akademischen Zeitschriften zulassen. Ein komplementärer Schritt besteht darin, in AWWT-Organisationen interne Ausbildung und Evaluation zu ermöglichen, insbesondere um die Auswirkungen der eigenen beruflichen Arbeit auf die Gleichberechtigung zu reflektieren.

Politik und institutioneller Rahmen

Eine Verbesserung der Situation schließt einen gleichberechtigten Zugang und die gleichberechtigte Nutzung der natürlichen Lebensgrundlagen ein, bietet Anreize und Honorierungen für Multifunktionalität einschließlich der Ökosystemleistungen und Rücksichtnahme auf die Verletzlichkeit bäuerlicher Gemeinschaften. Wichtig sind auch Arbeitsprinzipien und Entscheidungsstrukturen in AWWT-Organisationen, da diese eine wichtige Rolle bei der Demokratisierung, Dezentralisierung und der Aufnahme von Anliegen der Bäuerinnen und Bauern bei der Ausgestaltung von Dienstleistungen und landwirtschaftlichen Geschäftsfeldern für Bäuerinnen und Bauern spielen. Nachfolgend sollen einige Beispiele geschildert werden.

⁸¹ *Movimiento Campefino a Campefino* ist eine bäuerliche Selbsthilfebewegung, bei der Bäuerinnen und Bauern sich gegenseitig beraten – ohne professionelle Berater aus den institutionellen Wissenschaften, vgl. www.foodfirst.org.

Mithilfe von AWWT können Rechte an geistigem Eigentum mit Blick auf Multifunktionalität abgeschätzt und bewertet werden. Es können Regelungen von gemeinschaftlichem geistigen Eigentum erwogen werden oder auch andere, nicht eigentumsrechtliche Mechanismen wie Preisgestaltung, Lizaustausch und andere Mittel, die Forschung begünstigen. Die Gleichberechtigung zwischen den Regionen kann verbessert werden. Rechtssetzungen können die Anerkennung traditionellen Wissens im Kontext genetischer Ressourcen und ebenso eine gleichberechtigte Verteilung der Erträge unter den Hütern dieser Schätze fördern (Globaler Bericht, Kap. 3). Politik – unter anderem rechtliche Vorschriften, die den Zugang zu genetischen Ressourcen und die gleichberechtigte Verteilung der aus ihrer Nutzung stammenden Erträge regeln – kann so ausgestaltet werden, dass die ortsansässigen Gemeinschaften sowohl ihren angestammten Zugang behalten wie auch das Recht erhalten, den Zugang durch Andere zu regulieren.

Heute ist unbestritten, dass die Aufwendungen für den Schutz der biologischen Vielfalt, wie der agrikulturellen genetischen Vielfalt, von vielen armen Regionen getragen werden, während die globale Gemeinschaft die Vorteile daraus zieht. Deswegen sollen neue nationale und internationale rechtliche Regelungen und korrespondierende Institutionen den Vorteilsausgleich sicherstellen, indem ortsansässige Gemeinschaften und einzelne Staaten den Zugang zu wie auch die Erträge von lokalen genetischen Ressourcen kontrollieren. So ist dies in der UN-Konvention über biologische Vielfalt (CBD) und in dem Internationalen Vertrag über pflanzengenetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft durch das multilaterale System für Zugang und Vorteilsausgleich geregelt.

Enorme Ungerechtigkeiten bei Besitz von und Zugang zu Wasservorkommen und fruchtbarem Land verschärfen noch die wirtschaftlichen Disparitäten, die für viele Regionen der Welt (LAC, SSA) charakteristisch sind. Landreformen einschließlich verbesserter Landbesitzrechte und ein gerechter Zugang zu Wasservorkommen sind nahe liegende Maßnahmen, die nachhaltigen Umgang unterstützen und gleichzeitig eine Antwort auf soziale Ungleichheiten sind, die wirtschaftliche Entwicklung bremsen. Solche Initiativen können der Verdrängung von kleinbäuerlichen Betrieben, *campesinos* und indigenen Völkern in städtische Zentren oder auf schlechte Böden entgegenwirken. Gemeinschaftliches Eigentum, kommunaler Austausch und gemeinschaftliche Innovationen müssen zunächst besser verstanden

werden. Ein Nebeneinander von formellen und informellen Rechten zu Landbesitz und -nutzung, wie sie in einigen Agrikulturen existieren, bilden den Mittelpunkt für Strategien zur Neuordnung von Pacht- und Besitzverhältnissen.

Um ein besseres Umfeld zu schaffen, in dem sich AWWT positiv auf das Erreichen von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen auswirkt, kann globale Gleichberechtigung verbessert werden, indem kleinbäuerliche Betriebe vor einem unfairen Wettbewerb geschützt werden, auch vor zumeist subventionierten Massengütern, die mit den betriebswirtschaftlichen Vorteilen großer Volumina hergestellt worden sind. Angemessene Erzeugerpreise durch gleichberechtigten und fairen Zugang zu Märkten und Handel sind ebenfalls ein entscheidender Faktor bei der Sicherung von Beschäftigung in ländlichen Räumen, der Verbesserung der Lebensgestaltungsmöglichkeiten und der Ernährungssicherheit. Faire Preise für kleinbäuerliche Betriebe können dadurch gewährleistet werden, dass die Subventionen der OECD-Länder für industrialisierte landwirtschaftliche Großbetriebe und das Preisdumping durch Exporterstattungen abgeschafft werden. Ebenso dürfen kleinbäuerliche Betriebe dem Wettbewerb mit industrialisierten Betrieben nicht unangemessen ausgesetzt werden, bevor entsprechende institutionelle und Infrastrukturen geschaffen sind und wirksam arbeiten. Diese sind zudem Voraussetzung dafür, dass AWWT effektiv genutzt wird. Auf der nationalen und internationalen Ebene müssen Regelungs- und Regierungsstrukturen zur Bekämpfung von unfairem Wettbewerb und für eine Verantwortlichkeit der Agrarunternehmen geschaffen werden. Dies kann zum Beispiel durch Gesetze gegen Monopol- und Kartellbildungen für Finanzinstitutionen und die Agrar- und Lebensmittelindustrie geschehen. Eine Möglichkeit besteht darin, das Recht von Bäuerinnen und Bauern, kulturell und den örtlichen Bedingungen angepasstes Saatgut auszuwählen und auszutauschen, durch die Schaffung bzw. Verbesserung entsprechender Voraussetzungen zu garantieren. Ebenso kann die Monopolstellung, die Pflanzenzuchtunternehmen mit den Ausschließlichkeitsrechten erlangen, die ihnen die Pflanzenzüchtungs- und Patentrechte gegenwärtig gewähren, beseitigt werden; dazu können beispielsweise verpflichtende Ausgleichsregelungen dienen.

Die globale Gleichberechtigung kann auch befördert werden, indem kleinbäuerlichen Betrieben ein besserer Zugang zu internationalen Märkten

eröffnet wird. Die heute bestehenden Handelsstrukturen, in denen die Weltmarktpreise für die wichtigsten agrarischen Massengüter durch Subventionen und eine lange Geschichte von staatlicher Unterstützung der Agrarwirtschaft verzerrt werden, können von Initiativen wie dem fairen Handel, der Zertifizierung des ökologischen Landbaus und der Zertifizierung von Holz aus umweltgerechtem Anbau bzw. Einschlag nur profitieren. Viele solcher Programme setzen jedoch zusätzliche Fertigkeiten voraus, die weniger bemittelte Bauern erst noch erwerben müssen. In diesen Fällen kann AWWT kleinbäuerlichen Betrieben die Ausbildung und Unterstützung bereitstellen, die sie für die Beteiligung an solchen Märkten benötigen.

Eine direkte Verbindung zwischen bäuerlichen Betrieben und städtischen Konsumenten (zum Beispiel durch Direktvermarktung oder gemeinschaftlich unterstützte landwirtschaftliche Initiativen)⁸² kann dazu beitragen, das Gefälle zwischen Stadt und Land zu verringern und zugleich von Vorteil für arme städtische Verbraucher sein. Dies kann erreicht werden durch Verbesserungen bei Dienstleistungen, Zugang zu städtischen Märkten, zentrale Qualitätskontrollen, Verpackung und Vermarktung zur Versorgung urbaner Märkte aus dem umliegenden ländlichen Räumen insbesondere durch kleinbäuerliche Betriebe. Diesem Weg ist am ehesten Erfolg beschieden, wenn die nationalen Erzeugerverbände und deren Dachorganisationen ihre Position in der nationalen Politik stärken. AWWT kann auch zum Aufbau von Landwirtschaft in Städten und im Umland von Städten beitragen, die vor allem die ärmsten Stadtbezirke (LAC) im Auge hat, und dadurch Gleichberechtigung fördern, Nachbarschafts- und Gemeinschaftsorganisationen stärken, Gesundheitsförderung betreiben und Ernährungssicherheit und -souveränität unterstützen.

In der Verfolgung von Gleichberechtigung beim Zugang zu Lebensmitteln, Ernährung, Gesundheit und einer gesunden Umgebung können die Beteiligten auf vorhandene internationale Abkommen, Vereinbarungen und Verträge zurückgreifen. So kann für die Beseitigung von Hunger das Recht auf eine ausreichende Ernährung geltend gemacht werden, wie es in Artikel 11 des *Internationalen Paktes über wirtschaftliche, soziale und kulturelle*

⁸² Es gibt viele Formen solcher Initiativen, zum Beispiel durch die Beteiligung an der Aufzucht bestimmter Tiere oder die kontinuierliche Abnahme von pflanzlichen und tierischen Erzeugnissen.

Rechte der Vereinten Nationen verbrieft ist. Diese Rechtsvorschrift und der *Internationale Pakt über bürgerliche und politische Rechte* sind bedeutende Instrumente zur praktischen Umsetzung der Prinzipien der *Allgemeinen Erklärung der Menschenrechte*.⁸³ In einer solchen auf Rechte gegründeten Kultur sind die Staaten verpflichtet, wohlüberlegte, konkrete und nicht diskriminierende Maßnahmen zur Beseitigung von Hunger zu ergreifen. Zum jetzigen Zeitpunkt sind 146 Staaten Mitglieder dieses Paktes und 187 Staaten haben die *Freiwilligen Richtlinien zum Recht auf Ernährung* des FAO-Rates unterzeichnet (LAC).

Obwohl Frauen in vielen Regionen, insbesondere in den Regionen CWANA, LAC und SSA, den größeren und noch zunehmenden Beitrag zur landwirtschaftlichen Produktion leisten, werden sie marginalisiert bei der Inanspruchnahme von Bildung, Beratung und Eigentumsrechten. Außerdem sind sie in der agrarwissenschaftlichen Lehre ebenso wie in Entwicklungs- und Beratungsorganisationen unterrepräsentiert (Globaler Bericht, Kap. 3). Es ist durchaus belegt, dass Strategien zur Förderung der Frauen – insbesondere solche, bei denen es um funktionelle Alphabetisierung⁸⁴ und die Verbesserung der Allgemeinbildung geht – die Wahrscheinlichkeit, dass die Entwicklungs- und Nachhaltigkeitsziele erreicht werden, erhöhen (SSA und andere Regionen). Andere Fördermaßnahmen, die noch nicht so gut dokumentiert sind, beinhalten die Neugestaltung von politischen Konzepten und Programmen mit dem Ziel, Frauen in Entscheidungsprozessen, Führungs- und Verwaltungspositionen stärker zu beteiligen und ihre Präsenz zu erhöhen. Zu den gezielten Aktivitäten, durch die eine angemessene Beteiligung von Frauen selbstverständlich werden soll, gehören solche, die bei ihnen Interesse für das Studium der Agrar- und Wirtschaftswissenschaften wecken sollen und dann auch entsprechende Möglichkeiten bieten ebenso wie Maßnahmen, die gewährleisten, dass Frauen in Arbeitsbereichen wie Beratung, Datenerhebungen und -auswertungen sowohl als Durchführende wie auch als Adressaten vertreten sind. Es hat sich auch gezeigt, dass gemischtgeschlechtliche Forschungsgruppen die Bäuerinnen besser erreichen als konventionelle Beratungsdienste (SSA), woraus sich schließen lässt, dass ähnliche Instrumente erforderlich sind, um marginali-

⁸³ Die *Allgemeine Erklärung der Menschenrechte* der Vereinten Nationen stammt von 1948.

⁸⁴ Dies meint eine Alphabetisierung, die an den ganz konkreten Arbeits- und Lebensprozessen der Menschen, die in aller Regel schon erwachsen sind, ansetzt.

sierte Gruppen, zum Beispiel Landlose, Hirten und saisonale oder langzeitige Wandervölker in die Arbeit von Bildungseinrichtungen und politischen Institutionen einzubeziehen.

Beteiligungsorientierung und Demokratisierung von AWWT können gesellschaftliche und wirtschaftliche Bereiche (zum Beispiel durch den Aufbau von Netzwerken) integrieren, die bisher ausgeschlossen waren (Globaler Bericht, Kap. 3). Zu solchen Beteiligungsprozessen gehören bessere Informationen und institutionelle Unterstützung beim Zugang zu sowie der Aufbau von Bildung und Ausbildung unter Einbeziehung der Zivilgesellschaft zwecks größerer Transparenz und klarerer Verantwortlichkeiten. Eine Schlüsselfrage ist, wie Jugendlichen geholfen werden kann, sich in der Agrikultur zu engagieren und derartiges Arbeiten auch im Vergleich mit städtischer Beschäftigung attraktiv auszugestalten. Es sind langfristige Investitionen in landwirtschaftliche Ausbildung, insbesondere von Bäuerinnen und jungen Menschen erforderlich. Außerdem müssen Bäuerinnen und Bauern im Geschäftsleben ebenso wie bei der Gestaltung von Regeln für geistige Eigentumsrechte und in anderen Rechtsfragen ein deutliches Wort mitzusprechen haben; zivilgesellschaftliche Organisationen müssen gestärkt werden.

Ein höheres Maß von Gleichberechtigung erfordert Synergien zwischen diversen entwicklungspolitischen Akteuren, darunter Bäuerinnen und Bauern, Landarbeiterinnen und Landarbeiter, Banken, zivilgesellschaftliche Organisationen, kommerzielle Unternehmen und Behörden und Ämter (Globaler Bericht, Kap. 3). Die Einbeziehung aller Beteiligten ist ebenso bei Entscheidungen über Infrastruktur, Zölle und die Internalisierung sozialer und ökologischer Kosten von ausschlaggebender Bedeutung. Frauen und andere zumeist ausgeschlossene Akteure (örtliche Gemeinschaften und indigene Völker, Landarbeiterinnen und Landarbeiter) müssen eine aktive Rolle bei der Identifizierung von Problem- und Fragestellungen (Festlegung von Forschungsthemen, Beratungszielen) und bei der Gestaltung von politischen Maßnahmen und Projekten spielen. Neue Lenkungs- und Regierungsstrukturen, die die Bildung innovativer lokaler Netzwerke und die Dezentralisierung von Verwaltungs- und Regierungsaufgaben begünstigen und auf die Situation kleinbäuerlicher Erzeuger und mittelloser Menschen in Städten (Nahrungsmittelerzeugung in Städten) ge-

richtet sind, tragen dazu bei, Synergien und sich ergänzende Kapazitäten zu schaffen und zu stärken (LAC).

Investitionen

Wenn AWWT zur Erreichung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen beitragen soll, so erfordert dies zusätzliche Mittel und vielfältigere Finanzierungsmechanismen für Forschung und Entwicklung zur Landwirtschaft und damit zusammenhängenden Wissensbereichen. Folgendes wäre denkbar:

- öffentliche Investitionen zugunsten globaler, regionaler und lokaler öffentlicher Güter, zur Bearbeitung strategischer Themen wie Ernährungs- und Nahrungsmittelsicherheit, Klimawandel und Nachhaltigkeit, für die privatwirtschaftliche Investitionen nicht zur Verfügung stehen. Gleiches gilt für die effizientere Nutzung des knapper werdenden fruchtbaren Landes und sauberen Wassers wie auch der biologischen Vielfalt. Hier sind Investitionen der öffentlichen Hand zur Schaffung geeigneter rechtlicher Bestimmungen und in die Ausbildung von angemessenen Nutzungspraktiken nötig.
- Öffentliche Investitionen sind auch gefragt zur Unterstützung wirklicher Neuorientierungen in landwirtschaftlichen Wissensstrukturen, die vor allem im Blick haben:
 - interaktive Wissensnetzwerke (zwischen Bäuerinnen und Bauern, bäuerlichen Gemeinschaften, Wissenschaftlern, Vertretern aus der Industrie und Akteuren aus anderen Wissensbereichen) aufzubauen und dabei den Zugang aller Akteure zu Informations- und Kommunikationstechnologien zu verbessern;
 - die Wissenschaften, die sich mit Bereichen wie Ökologie, Evolution, Nahrungsmittel, Ernährung, Gesellschaft, komplexe Systeme befassen, zu fördern – dazu gehört auch eine wirklich interdisziplinäre Ausrichtung;⁸⁵

⁸⁵ Interdisziplinarität ist ein schillernder Begriff. Er meint ursprünglich eine fachübergreifende Definition und Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen. Er wird allerdings oft auch falsch im Sinne von Multidisziplinarität verwendet. Multidisziplinarität meint lediglich die Analyse einer Fragestellung durch unterschiedliche wissenschaftliche Disziplinen.

- Einrichtungen, Regularien und Angebote zu schaffen, die allen, die im Bereich Agrikultur, Ernährung und Lebensmittel tätig sind, lebenslanges Lernen ermöglichen.
- Partnerschaften zwischen dem öffentlichen Sektor und der Privatwirtschaft zur besseren wirtschaftlichen Verwertung von anwendungsnahen Kenntnissen und Technologien; Kofinanzierung von Forschung und Entwicklung, wenn es hohe Marktrisiken und breit gefächerte Möglichkeiten gibt, das Wissen zu verwenden;
- angemessene Anreize und Anerkennungen für zivilgesellschaftliche und privatwirtschaftliche Investitionen in AWWT, die zur Erreichung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen beitragen.

Es gibt viele Wege, Investitionen gezielt so zu tätigen, dass sie zur Erreichung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen beitragen. Diese Wege müssen vor allem daraufhin geprüft werden, inwieweit sie den lokalen und regionalen, sozialen, politischen und ökologischen Kontexten Rechnung tragen, indem sie folgende Ziele verfolgen:

Armutsbekämpfung, Lebensgestaltungsmöglichkeiten und Ernährungssicherheit: Durch Investitionen in AWWT kann eine langfristig sozial und umweltgerechte Produktivität wichtiger Subsistenz-Nahrungspflanzen⁸⁶ erhöht werden, die züchterisch oft vernachlässigt, aber von mittellosen Menschen vielfach kultiviert und/oder konsumiert werden. Mit entsprechenden Investitionen können auch institutionelle Veränderungen und politische Maßnahmen verfolgt werden, um Mittellosen besseren Zugang zu Nahrungsmitteln, fruchtbarem Land, Wasser, Saatgut, genetischen Ressourcen und verbesserten Technologien zu ermöglichen, insbesondere solchen, die die Wertschöpfungskette ergänzen, zum Beispiel durch Qualitätsverarbeitung landwirtschaftlicher Erzeugnisse.

Nachhaltigkeit: Es sind zusätzliche Investitionen in AWWT erforderlich, um:

- landwirtschaftliche Tätigkeiten und Verfahren in Richtung Nachhaltigkeit zu lenken und deren schädliche Umweltwirkungen zu ver-

⁸⁶ Dieses sind Nutzpflanzen, die oft keine Rolle im Welthandel spielen und daher auch selten angemessen züchterisch bearbeitet werden. Für die reale Ernährungssicherheit sind sie aber von großer Bedeutung.

- mindern, wobei andersartigen Umgangs- und Erzeugungsweisen, zum Beispiel dem ökologischen Landbau und *low input*-Anbau, besondere Beachtung geschenkt werden muss;
- die durch landwirtschaftliche Praktiken verursachten THG-Emissionen zu verringern;
 - die Anfälligkeit agrarökologischer Systeme gegenüber den erwarteten Klimaänderungen und -schwankungen (zum Beispiel durch Züchtung von Nutzpflanzen mit Toleranzen gegenüber höheren Temperaturen und Krankheiten) abzumildern;
 - die Wechselbeziehungen zwischen den aus der Agrikultur bereitgestellten Ökosystemleistungen und deren Wirkungen für das menschliche Wohlbefinden besser zu verstehen;
 - wirtschaftliche wie nicht ökonomische In-Wert-Setzung von Leistungen aus den Ökosystemen zu verbessern;
 - bei der Nutzung von Wasser die Effizienz zu erhöhen und Wasserverschmutzung zu vermeiden;
 - vorhandene und neu auftretende Schädlinge und Pathogene mit biologischen Verfahren zu kontrollieren und biologische Verfahrensweisen als Ersatz für Agrarchemikalien einzuführen;
 - die Abhängigkeit des Agrarsektors von fossilen Energieträgern zu vermindern.

Menschliche Gesundheit und Ernährung: Hier sind umfassende öffentliche und privatwirtschaftliche Investitionen in AWWT vonnöten, um beizutragen zu:

- einer Reduzierung chronischer Krankheiten mithilfe von wissenschaftlichen Programmen zu gesundem Ernährungsverhalten und Gesetzgebung zur Zusammensetzung von verarbeiteten Nahrungsmitteln;
- der Modernisierung der Sicherheitsbestimmungen für Lebensmittel in einer zunehmend von global operierenden Konglomeraten aus Erzeugung, Verarbeitung und Handel geprägten Lebensmittelindustrie;
- der Kontrolle von und dem effektiven Umgang mit Infektionskrankheiten durch Entwicklung neuer Impfstoffe, globale Beobachtungs-,

Überwachungs- und Reaktionssysteme und wirksame rechtliche Bestimmungen.

Darüber hinaus sind Investitionen in Wissenschaften und Gesetzgebung nötig, die sich auf berufsbedingte Gesundheitsrisiken wie die Verwendung von Pestiziden beziehen und auf die zugehörigen Sicherheitsvorschriften samt Gesetzen zur Unterbindung von Kinderarbeit.

Gleichberechtigung: Vorrangige Investitionen in eine gleichberechtigungsorientierte Entwicklung, zum Beispiel in Alphabetisierung, Bildung und Ausbildung, die zur Abnahme ethnischer, geschlechtsbezogener und anderer Ungleichheiten beitragen, würden das Erreichen von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen voranbringen. Um die Erfolge solcher Investitionen erfassen zu können, sind Indikatoren nötig, die weitergehende Informationen wiedergeben als das BIP, mithin auch Fortschritte in Bereichen wie Umweltschutz und Gleichberechtigung erfassen. Die Verwendung von Ungleichheits-Indikatoren bei der Durchleuchtung von derartigen Investitionen in AWWT und bei der Beobachtung von ihren Ergebnissen wird zugleich die Wahrnehmung von Verantwortung stärken. Beispielsweise könnte der Gini-Koeffizient als allgemein verwendetes Kriterium zur Abschätzung und Bewertung von Politik die bislang üblichen Kennzahlen für Wachstum, Inflation und Umweltzustände ergänzen.

In vielen nicht industrialisierten Ländern dürfte es erforderlich sein, die oben genannten Investitionen durch zusätzliche und speziellere Investitionen in Infrastruktur in ländlichen Räumen, Erziehung, Bildung und Gesundheit zu ergänzen und die personellen und institutionellen Kapazitäten in den Kernbereichen der Agrar- und Nachbarwissenschaften zu verstärken.

Angesichts neuer globaler Herausforderungen ist es dringend erforderlich, neue zwischenstaatliche, unabhängige wissenschaftsbasierte Netzwerke zu stärken, zu reformieren und möglicherweise auch erst aufzubauen, die Fragen wie:

- Klimaprognosen für die landwirtschaftliche Erzeugung,
- Gefahren für die menschliche Gesundheit durch neu auftretende Krankheiten wie die Vogelgrippe,

- Neuschaffung von Lebensgestaltungsmöglichkeiten als Antwort auf veränderte Bedingungen in landwirtschaftlich geprägten Gesellschaften, zum Beispiel durch Wanderungsbewegungen,
- Ernährungssicherheit und
- globale Situation der Wälder bearbeiten.

Teil II: Themen

Energie aus Biomasse

Autoren: Patrick Avato (Deutschland/Italien), Rodney J. Brown (USA), Moses Kairo (Kenia)

Energie aus Biomasse⁸⁷ ist in jüngster Zeit ein Thema geworden, das auf erhebliches öffentliches Interesse trifft. Steigende Preise für fossile Brennstoffe, Fragen der Energiesicherheit, größere Aufmerksamkeit für Folgen des Klimawandels, Interessen von Teilen der Landwirtschaft und mögliche Belebungen der wirtschaftlichen Entwicklung tragen dazu bei, dass Energie aus Biomasse für Politiker und private Investoren ein reizvolles Thema geworden ist. Energie aus Biomasse meint hier alle Formen von Energie, die aus Pflanzen und pflanzlichem Material stammen. Energie aus Biomasse wird in *modern* oder *traditionell* unterschieden, je nachdem, wie sie im Laufe der Geschichte verwandt wurde und welche technologischen Verfahren involviert sind. Traditionelle Energie aus Biomasse verwendet wenig Technologie, zum Beispiel bei der direkten Verbrennung von Feuerholz, Holzkohle oder Dung zur Gewinnung von Wärme. Moderne Energie aus Biomasse umfasst Strom, Licht und Wärme aus fester, flüssiger oder vergorener Biomasse und flüssige Kraftstoffe für den Verkehr. Letztere werden unterteilt in Treibstoffe der ersten Generation, die aus Stärke, Zucker oder Öl auf der Basis von Nutzpflanzen gewonnen werden, und Treibstoffe der nächsten Generation. Treibstoffe der nächsten Generation (auch als Kraftstoffe der zweiten, dritten oder vierten Generation bezeichnet) werden aus unterschiedlicher Art von Biomasse hergestellt, zum Beispiel aus speziell ange-

⁸⁷ Das englische *bioenergy* ist der Sammelbegriff für Energie aus Biomasse. Da im Deutschen das Präfix *Bio-* aber für Produkte aus dem ökologischen Landbau steht, wird hier von Energie aus Biomasse gesprochen.

bauten Energiepflanzen, land- und forstwirtschaftlichen Reststoffen und anderen zellulosehaltigen Materialien (CWANA Kap. 2; Globaler Bericht Kap. 3 und 6; NAE, Kap. 4).

Da Biomasse in weiten Regionen verfügbar ist, stellt daraus gewonnene Energie eine attraktive Ergänzung zu fossilen Brennstoffen dar, die außerdem geopolitische und Risiken der Energiesicherheit vermindern kann. Allerdings kann nur ein kleiner Teil der global verfügbaren Biomasse auf wirtschaftliche ökologisch und sozial nachhaltige Weise genutzt werden. Derzeit werden ca. 2,3 % des weltweiten Primärenergieverbrauchs durch Stoffe wie Ethanol, Pflanzendiesel oder Strom und industrielle Prozesswärme aus Biomasse gewonnen (Globaler Bericht, Kap. 3).

Die Wirtschaftlichkeit der Energiegewinnung aus Biomasse, insbesondere die positiven bzw. negativen sozialen und Umweltkosten, ist sehr unterschiedlich, je nach verwendeter Biomasse, Umwandlungstechnologien, Verhältnissen vor Ort und Regularien. Viele Aspekte der energetischen Nutzung von Biomasse müssen noch erforscht werden. AWWT kann zu einer besseren Nutzung und der Reduzierung möglicher Risiken und Kosten von erheblicher Bedeutung sein. Aber komplementäre Maßnahmen in verschiedenen Politikfeldern, beim Ausbau von Institutionen und Regularierungen wie auch Investitionen sind erforderlich, um eine sozial, wirtschaftlich und ökologisch nachhaltige Wirtschaft zu fördern, die sowohl Lebensmittel wie Futter, Textilien und Brennstoffe bereitstellt. Im folgenden Abschnitt werden bestimmte Handlungsmöglichkeiten und Herausforderungen in diesen Feldern behandelt. Querschnittsthemen werden in einem nachfolgenden separaten Abschnitt erörtert.

Traditionelle Energie aus Biomasse

Millionen von Menschen in nicht industrialisierten Ländern sind zur Erfüllung ihrer grundlegenden Bedürfnisse bei Lebensmittelzubereitung und Wärmeerzeugung von traditionellen Energien aus Biomasse abhängig (zum Beispiel von Brennholz und Holzkohle für traditionelle Kochstellen oder Öfen). Die Abhängigkeit von traditioneller Energie aus Biomasse korreliert zumeist mit niedrigen Einkommen und ist in Afrika südlich der Sa-

hara und in Südasien mangels günstiger Alternativen am stärksten verbreitet. In einigen Ländern kann der Anteil der Biomasse beim Energieverbrauch bis zu 90 % betragen. Innerhalb der jeweiligen Länder ist die Verwendung von Biomasse bei den Menschen mit dem niedrigsten Einkommen und in ländlichen Räumen am ausgeprägtesten (CWANA, Kap. 2; Globaler Bericht, Kap. 3; SSA, Kap. 2).

Das Angewiesensein auf traditionelle Energie aus Biomasse kann Entwicklungen hemmen, da sie erhebliche Umwelt-, Gesundheits-, wirtschaftliche und soziale Probleme mit sich bringt. Die traditionelle Nutzung von Biomasse ist häufig mit zeitaufwändigen und nicht nachhaltigen Erntemethoden, gesundheitsgefährdender Verschmutzung und geringer Effizienz bei der Endnutzung verbunden; die Verwendung von Dung und landwirtschaftlichen Reststoffen impliziert eine Verschlechterung der Bodenfruchtbarkeit, da dem Boden organisches Material zur Humusbildung und Nährstoffe entzogen werden. Das Sammeln von Brennstoffen ist zeitaufwändig. Auf diese Weise geht Zeit verloren, die produktiv für Landbau oder Bildung und Ausbildung genutzt werden könnte. Aus der offenen Verbrennung von Biomasse resultierende Luftverschmutzung führt zu Asthma und anderen Atemwegserkrankungen, was 1,5 Millionen Todesfälle pro Jahr zur Folge hat⁸⁸ (Globaler Bericht, Kap. 3; SSA, Kap. 2). Bisherige Bemühungen um verbesserte und effizientere Technologien (zum Beispiel bessere Herde zum Kochen) haben gemischte Ergebnisse gebracht. Daher sind neue und geeignetere Maßnahmen und Ansätze erforderlich, die Aktivitäten der Vergangenheit ergänzen. Zusätzlich müssen Alternativen ausprobiert werden, um die Verfügbarkeit und Verbreitung moderner Energielösungen zu fördern. Diese neueren Technologien unterscheiden sich allerdings stark in ihren wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Implikationen. Dabei können fossile Brennstoffe, der Ausbau von Stromnetzen und dezentrale Energiebereitstellung, auch durch moderne Biomasse-Energie, eine Rolle spielen (Abschnitt über Strom und Wärme aus Biomasse, S. 109 ff.).

⁸⁸ Eingeschlossen die Todesfälle infolge offener Verbrennung von Kohle in Wohnungen und Häusern.

Pflanzentreibstoffe der ersten Generation

Pflanzentreibstoffe der ersten Generation sind derzeit in erster Linie Ethanol und Diesel; andere Kraftstoffe wie Methanol, Propanol und Butanol könnten in der Zukunft eine größere Rolle spielen. Die Herstellung von Ethanol und Diesel, die aus landwirtschaftlichen Nutzpflanzen wie Mais und anderen Getreiden, aus Zuckerrohr, Soja, Maniok, Raps und Ölpalmen gewonnen werden, hat in den letzten Jahren stark zugenommen, wobei der Ausgangswert sehr gering war – 2005 machten diese Treibstoffmengen zusammen nur 1 % aller global verbrauchten Kraftstoffe im Transportsektor aus. Das schnelle Wachstum in diesem Bereich ist hauptsächlich auf politische Fördermaßnahmen für Pflanzentreibstoffe zurückzuführen, die in vielen Ländern der Erde in der Hoffnung etabliert wurden, Arbeitsplätze in ländlichen Räumen zu schaffen und deren wirtschaftliche Entwicklung zu fördern, Folgen des Klimawandels zu mildern und Energiesicherheit zu gewinnen (ESAP, Kap. 4; NAE, Kap. 2; SSA, Kap. 2).

Die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit der Pflanzentreibstoffe der ersten Generation wird vor allem durch die folgenden Elemente bestimmt: 1. Preise für Rohstoffe, 2. Wert der möglichen Koppelprodukte,⁸⁹ 3. Umwandlungstechnologien und 4. Preise für Treibstoffe, mit denen die Pflanzentreibstoffe konkurrieren. Jedes dieser Elemente variiert je nach Ort und Zeit. Derzeit stellen die Pflanzentreibstoffe der ersten Generation nur auf den Märkten, auf denen die Rohstoffe am effizientesten hergestellt werden können, eine preislich konkurrenzfähige Alternative zu fossilen Brennstoffen dar, und auch nur dann, wenn die Marktbedingungen günstig sind, zum Beispiel in Brasilien, wenn die Preise für pflanzliche Rohstoffe niedrig und die Preise für fossile Brennstoffe hoch sind. Dauerhaft hohe Rohölpreise, wie es sie 2007 und 2008 gegeben hat, würden die wirtschaftliche Konkurrenzfähigkeit der Pflanzentreibstoffe auch in anderen Regionen der Erde erhöhen. Die Wirtschaftlichkeit flüssiger Pflanzentreibstoffe ist in abgelegenen Regionen möglicherweise am höchsten, wenn der Zugang zu fossilen Energieträgern und zugleich der Export von Erzeugnissen aus der Agrikultur durch hohe Transportkosten erschwert ist. Nicht industrialisierte Länder ohne Zugang zum Meer, Inseln und abgelegene Gebiete innerhalb ein-

⁸⁹ Ein Koppelprodukt ist zum Beispiel der sog. Kuchen, der übrig bleibt, wenn man aus Rapsamen das Öl mechanisch auspresst. Dieser Kuchen ist ein hochwertiges Tierfutter.

zelter Länder können auch in diese Kategorie fallen – vorausgesetzt die Rohstoffe können billig und in ausreichenden Mengen bereitgestellt werden, ohne die Ernährungssicherheit zu gefährden (Globaler Bericht, Kap. 3 und 6; NAE, Kap. 4).

Neben betriebswirtschaftlichen Faktoren beeinflussen auch Überlegungen zur Energiesicherheit und zum Verhältnis von ökologischen und sozialen Vorteilen respektive Kosten die Bedeutung von Pflanzentreibstoffen der ersten Generation. Aus ökologischer Sicht wird häufig die Frage diskutiert, ob insbesondere Ethanol überhaupt mehr Energie zur Verfügung stellt, als für seine Herstellung aufzuwenden ist; umstritten ist auch die CO₂-Bilanz. Beide Fragen sind miteinander verflochten. In der Debatte werden Argumente vorgebracht, die zum einen auf unterschiedlichen Erfassungsmethoden der Emissionen und des Energieaufwands und -ertrags vom Pflanzenbau bis zum Endverbrauch (Lebenszyklusanalyse/LCA) beruhen und zum anderen auf stark unterschiedlichen standörtlichen Gegebenheiten, zum Beispiel den verwendeten Rohstoffen, der ursprünglichen Nutzung der Anbauflächen, der Mechanisierung der Erzeugung und dem Einsatz von Düngemitteln. Wenn die Rohstoffe auf ohnehin landwirtschaftlich genutzten Flächen angebaut werden und keine Waldzerstörung mit sich bringen, kann man allgemein sagen, dass Nutzpflanzenarten mit einem geringen Aufwand von externem Input (wie Düngemittel und Pestizide), zum Beispiel Zuckerrohr in Regenfelddaugebieten in Brasilien, eine deutlich bessere Bilanz ergeben als Nutzpflanzen mit einem hohen Input, wie Mais in Nordamerika. Folglich hängt die Antwort auf die Frage, ob Pflanzentreibstoffe eine ernsthafte Option zur Minderung des Klimawandels sein können, von den realistischere erreichbaren Emissionseinsparungen und zugleich von den relativen Kosten ab, die bei anderen Minderungsmaßnahmen entstehen.⁹⁰ Abgesehen von THG-Emissionen kann ein starker Ausbau der Erzeugung von Pflanzentreibstoffen auch erhebliche ökologische Kosten bedingen. So wird beispielsweise befürchtet, dass ein höherer Bedarf nach begrenzten naturräumlichen Faktoren wie Land und Wasser dazu führen wird, dass ursprüngliche Ökosysteme mit großer biologischer Vielfalt in landwirtschaftliche Nutzflächen umgewandelt werden (zum Beispiel

⁹⁰ Hierzu hat der Wissenschaftliche Beirat für Agrarpolitik beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz 2007 eine ausführliche Stellungnahme abgegeben, vgl. www.bmelv.de.

durch die Zerstörung von Wäldern) und dass Wasservorräte geplündert werden. Solche Entwicklungen lassen sich bereits in verschiedenen Regionen beobachten, zum Beispiel die Trockenlegung von Torfböden in Indonesien oder die Abholzung der *Cerrados* (Savannen) in Brasilien (Globaler Bericht, Kap. 4 und 6; NAE, Kap. 4).

Die sozialen und wirtschaftlichen Folgen solcher Entwicklungen sind komplex. Eine stärkere Nachfrage kann zu höheren Einnahmen für die Rohstoffherzeuger und für andere beteiligte Gewerbe führen, zum Beispiel bei Umwandlung in Pflanzentreibstoffe oder Verarbeitung von Nebenprodukten wie Presskuchen für die Tierfütterung – alles dies trägt potenziell zu wirtschaftlicher Entwicklung bei. Andererseits führt Konkurrenz um begrenzte Böden und Wasservorräte unausweichlich zu höheren Lebensmittelpreisen, was diejenigen zu spüren bekommen, die Lebensmittel kaufen müssen, einschließlich der Lebensmittelindustrie, der Fleischwirtschaft und – was für die Hungerproblematik und soziale Nachhaltigkeit viel gravierender ist – der armen Bevölkerung. Dazu kann es noch passieren, dass kleinbäuerliche Betriebe wirtschaftlich geschädigt oder von ihrem Land vertrieben werden, sofern sie nicht rechtlich und tatsächlich geschützt und in Erzeugungsabläufe eingebunden werden. Mittel- bis langfristige Auswirkungen auf die Lebensmittelpreise können möglicherweise schwächer ausfallen, wenn die wirtschaftlich Beteiligten auf höhere Preise durch veränderte Abläufe bei der Erzeugung und Investitionen reagieren und wenn darüber hinaus bessere Technologien verwendet werden. Im Ergebnis beeinflussen die sozialen und wirtschaftlichen Auswirkungen in starkem Maße und langfristig die Verteilungseffekte⁹¹ innerhalb der Gesellschaften und zwischen unterschiedlichen Akteuren. Je nachdem, wie Regulierungen und Institutionen ausgestaltet sind, wird sich dies auch erheblich auf die Verteilung dieser Effekte, zum Beispiel zwischen kleinbäuerlichen und Großbetrieben wie zwischen Männern und Frauen, auswirken (Globaler Bericht, Kap. 6).

Neben den direkten Auswirkungen der Pflanzentreibstoffproduktion bringen Politiken, die deren Verwendung fördern sollen, ihre eigenen Belastungen und Vorteile mit sich. Da die Pflanzentreibstoffe der ersten Generation wirtschaftlich kaum mit fossilen Treibstoffen konkurrieren können,

⁹¹ Hiermit sind vor allem die Verteilung der Vor- und Nachteile gemeint.

wird ihre Herstellung in fast allen Ländern durch ein verschachteltes System von Subventionen und Regulierungen gefördert. Solche Subventionen belasten die öffentlichen Haushalte nicht nur direkt. In den meisten Ländern resultieren daraus auch Marktverzerrungen, zum Beispiel durch obligate Beimischungsquoten⁹², Handelsbeschränkungen und Zölle, die ihrerseits durch Ineffizienz Kosten verursachen. Diese Praktiken unterminieren eine effiziente Herstellung von Pflanzentreibstoffen in den Ländern mit dem größten Potenzial und den geringsten Kosten, und es entstehen zusätzliche Kosten für die Verbraucher.

Die Liberalisierung des internationalen Pflanzenkraftstoffhandels durch Wegfall von Beschränkungen und Änderungen bei der Handelsklassifizierung von Ethanol und Diesel würde eine effizientere Allokation der Produktion in den Ländern fördern, die bei der Herstellung der Rohstoffe bzw. der Umwandlung zu Treibstoffen komparative Vorteile haben. Allerdings bleibt unklar, inwieweit kleinbäuerliche Betriebe daraus einen Nutzen ziehen könnten. Darüber hinaus besteht die Gefahr, dass negative Effekte wie Waldzerstörung, nicht nachhaltige Nutzung von Grenzertragsböden und die Marginalisierung von kleinbäuerlichen Betrieben noch verstärkt werden, solange eine ökologische und soziale Nachhaltigkeit überhaupt nicht gewährleistet ist. Die am häufigsten erörterten Möglichkeiten für sozial und ökologisch nachhaltige Erzeugung von Pflanzentreibstoffen sind Nachhaltigkeitsstandards und freiwillige Maßnahmen. Derzeit herrscht jedoch international weder Konsens über den Inhalt derartiger Konzepte noch darüber, ob sie Nachhaltigkeit effektiv bewirken können. Ebenso ungeklärt bleibt, ob sie überhaupt entwickelt werden sollen (Globaler Bericht, Kap. 7).

AWWT kann zu größerer Ausgewogenheit zwischen sozialen, ökologischen und wirtschaftlichen Lasten und Nutzen beitragen, wenn auch nur in Grenzen. Forschung und Entwicklung zur Steigerung der Flächenerträge bei gleichzeitiger Reduzierung des Dünger- und Pestizidbedarfs durch optimierte Anbauregime, Züchtung ertragreicherer Pflanzenarten und -sorten und Nutzung lokaler Pflanzensorten kann beträchtliche Fortschritte ermöglichen. Herkömmliche Züchtungsverfahren wie auch genetische Transforma-

⁹² Die EU hat hier sehr hohe Quoten normiert. Die aktuellen Entwicklungen und Probleme der Wirkungen solcher Quoten haben allerdings seit Anfang 2008 zu einer etwas zögerlicheren Haltung geführt – ohne dass die gesetzlichen Vorgaben schon revidiert wären.

tionen (Gentechnik) werden benutzt, um relevante Nutzpflanzenmerkmale weiter zu verbessern, zum Beispiel den Stärke-, Zucker-, Zellulose- oder Ölgehalt, mit dem Ziel, günstigere Voraussetzungen für die Umwandlung zu Treibstoffen zu schaffen (Globaler Bericht, Kap. 6). Es wird angenommen, dass eine Reihe von Pflanzen und Anbauverfahren in unterschiedlichen Ländern, die jeweils an spezifische ökologische Situationen angepasst sind, großes Ertragspotenzial bergen; aber auch zur Nutzung dieses Potenzials sind weitere Forschungen erforderlich.

Pflanzentreibstoffe der nächsten Generation

Die Entwicklung neuer Umwandlungstechnologien für die sogenannten *Pflanzentreibstoffe der nächsten Generation* bringt ein erhebliches Entwicklungspotenzial mit sich. Die beiden bekanntesten Technologien, die Zellulose-Ethanol-Technologie und die BtL-Technologie, können nicht nur die heute nutzbaren Glukosen und Öle, sondern auch Zellulose, Hemizellulose und sogar Lignin – die strukturbildenden Materialien im größten Teil der Biomasse – in Pflanzentreibstoffe konvertieren. Auf diese Weise könnten auch vielfach vorhandene und potenziell billigere Rohmaterialien, zum Beispiel Reststoffe, Pflanzenstängel und -blätter, Stroh, Abfälle aus Städten, wild wachsende Kräuter und schnell wachsende Bäume in Pflanzentreibstoffe umgewandelt werden. In der weiteren Zukunft könnte es möglich sein, Algen oder Cyanobakterien⁹³ zu nutzen, die in Teichen oder Bioreaktoren in Salzwasser unter Einsatz von CO₂ aus der Industrie intensiv kultiviert werden. Forschung gibt es auch in die Richtung, die Herstellung von Pflanzentreibstoffen der nächsten Generation mit der Herstellung von Chemikalien, Materialien und Strom zu koppeln. Diese sogenannten *Bioraffinerien* könnten die Effizienz der Herstellung, die Treibhausgasbilanzen und die Wirtschaftlichkeit des gesamten Verfahrens verbessern.

Einerseits könnte aufgrund der Vielfalt potenzieller Rohstoffe und hoher Effizienz bei der Umwandlung der Flächenbedarf pro erzielbarer Energieeinheit drastisch sinken, wodurch der Druck auf Lebensmittelpreise und Ökosysteme, der von Pflanzentreibstoffen der ersten Generation ausgeht, abnehmen würde. Im Vergleich zu Pflanzentreibstoffen der ersten Genera-

⁹³ Dies sind Mikroorganismen, die eine Photosynthese durchführen können, bei der Sauerstoff freigesetzt wird.

tion könnten die THG-Emissionen durch den gesamten Lebenszyklus verringert werden. Auf der anderen Seite gibt es aber Bedenken gegenüber einer nicht nachhaltigen Nutzung land- und forstwirtschaftlicher Reststoffe und der Verwendung gentechnisch veränderter Nutzpflanzen und Enzyme. Da sich die Pflanzentreibstoffe der nächsten Generation jedoch noch am Anfang ihrer Entwicklung befinden, besteht über wirtschaftliche, soziale und ökologische Kosten- und Nutzenannahmen noch große Unsicherheit (Globaler Bericht, Kap. 6 und 8).

Es müssen noch etliche kritische Entwicklungshürden genommen werden, bevor Pflanzentreibstoffe der nächsten Generationen eine wirtschaftlich tragfähige Kraftstoff-Quelle für den Verkehrssektor darstellen können. Noch ist nicht absehbar, wann die entsprechenden technischen Durchbrüche erzielt und welches Maß an Kosteneinsparungen sie praktisch mit sich bringen werden. Einige Länder wie Südafrika, Brasilien, China und Indien verfügen zwar über die Kapazitäten für eine aktive Erforschung und Entwicklung fortgeschrittener Pflanzentreibstoffe – indessen erschweren Aspekte wie hohe Kapitalkosten, der Zwang zu großvolumigen Umwandlungsanlagen, hohe technologische Anforderungen und Rechtsfragen zu geistigem Eigentum die Herstellung von Pflanzentreibstoffen der nächsten Generation in den meisten nicht industrialisierten Ländern, selbst wenn die technologischen und wirtschaftlichen Hürden in den Industrieländern überwunden werden können. Daher müssen Verabredungen und Übereinkommen für die Behandlung dieser Probleme in nicht industrialisierten Ländern und für kleinbäuerliche Betriebe getroffen werden (Globaler Bericht, Kap. 6 und 8).

Strom und Wärme aus Biomasse

Strom und Wärme werden überwiegend aus Abfällen und Resten von Biomasse erzeugt. In den letzten Jahrzehnten hat die Verwendung sowohl kleiner Fermenter als auch großer industrieller Anlagen zugenommen. Die Erzeugung von Strom (44 GW [24 GW davon in nicht industrialisierten Ländern] im Jahr 2005 oder 1 % des gesamten Stromverbrauchs) und Wärme (220 GW_{th} im Jahr 2004) aus Biomasse bildet neben der Wasserkraft den

größten Sektor der erneuerbaren Energien, hauptsächlich gewonnen aus Holz, Rückständen und Abfällen.

Die wichtigsten Umwandlungstechnologien für Biomasse sind thermochemische und biologische Verfahren. Die thermochemischen Technologien beinhalten eine direkte Verbrennung von Biomasse (entweder allein oder zusammen mit fossilen Brennstoffen) und die Vergasung.⁹⁴ Die biologischen Technologien umfassen die anaerobe Vergärung von Biomasse zu Biogas, das in erster Linie Methan und CO₂ enthält. Fermenter zum Hausgebrauch arbeiten mit organischem Material wie Dung. Sie können die in Haushalten in ländlichen Räumen zum Kochen, Heizen und Beleuchten benötigte Energie bereitstellen. Sie sind in China, Indien und Nepal weit verbreitet. Der Klärschlamm und die Abwässer werden als Dünger auf die Felder aufgebracht. Ihre Verwendung kann jedoch manchmal mit Problemen bei Technik, Unterhaltung und benötigten Betriebsstoffen verbunden sein (zum Beispiel beim Wasserbedarf der Fermenter). Industrielle Anlagen sind weniger anfällig für technische Probleme und finden in einigen nicht industrialisierten Ländern zunehmend Verbreitung, besonders in China. Ähnliche Technologien werden auch in Industrieländern benutzt, zumeist mit dem Ziel, umweltschädigende Methanemissionen (zum Beispiel aus Mülldeponien und Massenviehhaltung) aufzufangen und daraus Energie zu gewinnen.

Einige Nutzungen von Strom und Wärme aus Biomasse können durchaus wettbewerbsfähige Alternativen zu anderen nicht netzgebundenen Energiebereitstellungen wie zum Beispiel Dieselmotoren sein, selbst dann, wenn man die potenziellen nicht geldwerten Vorteile wie die Reduzierung der THG-Emissionen außer Acht lässt. Deshalb sind sie tragfähige Alternativen für eine ausgeweitete Energieversorgung unter bestimmten Bedingungen. Das größte Potenzial für Strom und Wärme aus Biomasse ist gegeben, wenn technisch ausgereifte und zuverlässige Generatoren Strom aus preisgünstigen und sicher verfügbaren Rohstoffen erzeugen können und die Kapitalkosten über eine hohe und gleichmäßige Stromnachfrage verteilt werden können. Dies ist manchmal in oder in der Nähe von Industrieanlagen der Fall, in denen Abfall und Reste anfallen und die zudem selbst einen dauernden Strombedarf haben, zum Beispiel Zucker-, Reis- und Pa-

⁹⁴ Dabei geht es um Prozesse der Erzeugung von Gas durch eine Verbrennung unter sauerstoffarmen Bedingungen.

piermühlen. Aus ökologischer und sozialer Sicht sind Strom und Wärme aus Biomasse meist weniger problematisch als flüssige Pflanzentreibstoffe für Transportzwecke, weil sie in erster Linie aus Abfällen und Resten beziehungsweise aus Material aus nachhaltiger Forstwirtschaft gewonnen werden. In diesen Fällen sind erhebliche Reduzierungen der THG-Emissionen möglich, selbst dann, wenn Biomasse zusammen mit Kohle verbrannt wird. Darüber hinaus sind die Lebensmittelpreise vermutlich nicht betroffen. Die Vorteile für die Gesteungskosten wie die Umwelt sind bei kombinierter Wärme- und Krafterzeugung (Kraft-Wärme-Kopplung [KWK]) besonders groß, die in etlichen Ländern zunehmend genutzt wird. So deckt beispielsweise Mauritius während der Erntesaison 70 % seines Strombedarfs durch KWK mit Hilfe von Bagasse, einem Zwischenprodukt der Zuckerrohrverarbeitung. Emissionen wie Staub und Rußpartikel aus Schornsteinen stellen dabei allerdings ein erhebliches Problem dar. Fermenter und Vergasungsanlagen sind anfälliger für technische Probleme als solche für direkte Verbrennung, besonders dann, wenn sie in kleinen Betrieben verwendet werden, die nicht über die nötigen Wartungsmöglichkeiten verfügen und wenn die Erfahrungen mit ihrem Betrieb stark variieren (ESAP, Kap. 4; Globaler Bericht, Kap. 3, 5 und 6; SSA, Kap. 2).

Klein volumige Nutzung von Pflanzentreibstoffen der ersten Generation direkt am Ort kann manchmal interessante Alternativen bei der Stromerzeugung bieten, die nicht notwendigerweise die negativen Effekte der Großproduktion mit sich bringen, da geringere Anforderungen an Flächen, an Wasser und andere Betriebsmittel entstehen. Diesel bietet für klein volumige Nutzung besondere Vorteile, da er in der Herstellung weniger technologie- und kapitalintensiv ist als Ethanol; wobei das zu seiner Herstellung erforderliche Methanol ein Problem darstellen kann. Unraffinierte Pflanzenöle für stationäre Zwecke sind in der Herstellung sogar noch weniger technologie-intensiv und erfordern kein Methanol. Für Stromerzeugung und Wasserförderung verwendete Motoren müssen jedoch auf diese Öle eingestellt werden. Die Verwendung von Pflanzentreibstoffen in stationären Anlagen kann für örtliche Gemeinschaften besonders vorteilhaft sein, wenn sie in die intensive kleinbäuerliche Agrikultur integriert ist, so dass die Erzeugung von Pflanzen für Nahrungs- wie für energetische Zwecke möglich ist. Solche Nutzungsformen werden in mehreren Ländern un-

tersucht, zum Beispiel mit dem Öl von *Jatropha*⁹⁵ und *Pongamia*⁹⁶ als Rohstoff; es gibt aber noch keine belastbaren Schlussfolgerungen (CWANA, Kap. 2; Globaler Bericht, Kap. 6; NAE, Kap. 5).

Mehrere Aktivitäten zur besseren Nutzung des Potenzials von Strom und Wärme aus Biomasse können unternommen werden (Globaler Bericht, Kap. 7):

Förderung von Forschung und Entwicklung: Verbesserungen der Betriebszuverlässigkeit und Reduzierung von Kapitalkosten können die energetische Nutzung von Biomasse attraktiver machen, besonders von kleinen und mittelgroßen Fermentern, thermochemischen Vergasungsanlagen und von stationären Nutzungen nicht raffinierter pflanzlicher Öle. Forschung ist auch nötig, um Kosten und Nutzen solcher Anlagen für die Gesellschaft abzuschätzen und zu bewerten, wobei alternative Wege der Energieversorgung zu berücksichtigen sind (Globaler Bericht, Kap. 6).

Entwicklung von Produktstandards und Verbreitung von Wissen: Eine lange Geschichte fehlgeschlagener politischer Programme und Maßnahmen und eine Vielzahl örtlich produzierter Generatoren, die unterschiedlich gut arbeiten, haben dazu geführt, dass die energetische Nutzung von Biomasse in vielen Ländern recht skeptisch gesehen wird. Die Entwicklung von Qualitätsstandards und Demonstrationsprojekten wie auch eine verbesserte Verbreitung von Wissen können zu transparenteren Märkten und größerem Vertrauen der Verbraucher beitragen.

Aufbau von personellen und institutionellen Kapazitäten vor Ort: Erfahrungen aus diversen Programmen zur Förderung der Energienutzung aus Biomasse zeigen, dass fachkundiges Betreiben und Unterhaltung kostengünstiger und kleinvolumiger Anlagen der Schlüssel zu Erfolg und Nachhaltigkeit ist. Aus diesem Grund müssen Abnehmer wie Erzeuger sorgfältig und dauerhaft in Entwicklung, Überwachung und Wartung der Anlagen eingebunden werden.

Zugang zu Finanzierungen: Im Vergleich zu anderen netzunabhängigen Energielösungen erfordert die Energie aus Biomasse oft höhere anfängliche Kapitalkosten – dafür sind die langfristigen Kosten für die Betriebsstoffe

⁹⁵ Die *Jatropha*-Pflanze aus der Gattung der Wolfsmilchgewächse kann auch auf kargen Böden wachsen. Ihre nussartigen Früchte werden heute schon in etlichen Ländern zur Herstellung von Ölen für Verbrennungszwecke genutzt, vgl. www.jatropha.de.

⁹⁶ *Pongamia* ist ein immergrüner Baum, dessen Samen 30–40 % Öl enthalten, vgl. www.icrisat.org.

niedriger. Diese Kostenstruktur zwingt mittellose Haushalte und dörfliche Gemeinschaften oft, Investitionen in moderne Energie aus Biomasse zu unterlassen – selbst dann, wenn die Kosten im Vergleich wettbewerbsfähig und die Rückzahlungszeiträume für Kredite kurz sind. Ein verbesserter Zugang zu Finanzierungen kann diese Probleme mildern.

Querschnittsthemen

Lebensmittelpreise

Die Umwandlung landwirtschaftlicher Nutzpflanzen in flüssige Treibstoffe kann sich kurz- bis mittelfristig negativ auf die weltweite Minderung des Hungers auswirken, obwohl der Preisanstieg sich längerfristig abschwächen könnte. Diese Risikolage besteht insbesondere bei Pflanzentreibstoffen der ersten Generation, da für diese große Mengen landwirtschaftlicher Nutzpflanzen erforderlich sind. Ein Preisanstieg kann direkt durch die gesteigerte Nachfrage nach pflanzlichen Rohstoffen oder indirekt durch die höhere Nachfrage nach den Produktionsmitteln (zum Beispiel fruchtbares Land, Wasser) verursacht werden, sodass die Verwendung von Pflanzen, die dann nicht der Ernährung dienen, das Problem nicht lösen wird. Die Risiken und ihre Implikationen sollten in der Forschung weiter abgeschätzt und bewertet werden. Es ist aber offensichtlich, dass mittellose Bevölkerungsgruppen, wenn sie nur durch Kauf von Lebensmitteln ihre Ernährung sichern müssen, und lebensmittelimportierende nicht industrialisierte Länder besonders betroffen sind.

Umwelt

Der große Bedarf an zusätzlichen land- und forstwirtschaftlichen Produkten für die Erzeugung von Energie aus Biomasse kann auch beträchtliche Auswirkungen auf die Umwelt haben. Auch hier bergen die Pflanzentreibstoffe der ersten Generation die größten potenziellen Probleme, zum Beispiel durch die weitere Ausdehnung der Erzeugung auf ökologisch fragile und wertvolle Flächen und die Übernutzung und Verschmutzung von Wasservorkommen. Darüber hinaus sind einige der schnell wachsenden

Pflanzen, die zur Herstellung von Energie aus Biomasse empfohlen werden, ökologisch (zum Beispiel weil sie ähnliche Eigenschaften wie Unkräuter haben) und sozial problematisch. Andererseits kann sich die Nutzung von Energie aus Biomasse positiv auf die Minderung der Klimafolgen auswirken – wobei dieses Potenzial von Fall zu Fall stark variiert und die dafür aufzuwendenden Kosten mit anderen relevanten Optionen verglichen werden müssen.

Institutionen und Regeln

Machtbeziehungen und institutionelle Konstellationen beeinflussen die Beteiligungsmöglichkeiten an der energetischen Nutzung von Biomasse und die Verteilung von Kosten und Nutzen unter den verschiedenen Beteiligten stark. Die heutige Zersplitterung von Zuständigkeiten und das Fehlen von kohärenter Politik quer zu den verschiedenen Politikfeldern, die für die Landwirtschaft als Erzeuger wie als Konsument von Energie eine Rolle spielen, müssen mit Hilfe von lokalen, nationalen und regionalen Regeln und Institutionen überwunden werden.

Gesamtbetrachtung

Das wirtschaftliche Gesamtbild der Energien aus Biomasse und ihre positiven wie negativen Auswirkungen auf Umwelt und Gesellschaft sind äußerst komplex, hängen in hohem Maße von spezifischen Bedingungen ab und bringen erhebliche sozialökonomische Verwerfungen mit sich. Folglich müssen alle Verantwortlichen die vollen ökologischen, sozialen und ökonomischen Kosten der bevorzugten Art der Energiegewinnung aus Biomasse und der ins Auge gefassten Fördermaßnahmen sorgfältig gegen realistisch erreichbare Vorteile und energietechnische Alternativen abwägen.

Biotechnologie

Autorin und Autoren: Jack Heinemann (Neuseeland), Tsedeke Abate (Äthiopien), Angelika Hilbeck (Schweiz), Doug Murray (USA)

*Biotechnologie*⁹⁷ ist definiert als „jede technologische Anwendung, die biologische Systeme, lebende Organismen oder aus diesen gewonnene Konstrukte mit dem Ziel verwendet, Produkte oder Verfahren für bestimmte Zwecke zu entwickeln oder zu verändern.“ In diesem umfassenden Sinne kann Biotechnologie jede Technik von der Fermentation (etwa zum Bierbrauen) bis hin zur absichtsvollen Auftrennung von Genen einschließen. Sie erfasst damit auch lokales und traditionelles Wissen und die Tätigkeiten von Bäuerinnen und Bauern wie von bäuerlichen Gemeinschaften in Anbaumethoden, Selektion und Züchtung von Pflanzen und Tieren, die über Jahrtausende hinweg weitergegeben wurden (CWANA, Kap. 1; Globaler Bericht, Kap. 6). Darüber hinaus sind auch Gewebekultur- und Genom-Techniken gemeint (Globaler Bericht, Kap. 6) sowie die markerunterstützte Züchtung oder Selektion (MAB oder MAS),⁹⁸ die die bisher angewandten Züchtungsverfahren ergänzen (Globaler Bericht, Kap. 5 und 6; NAE, Kap. 2).

Der Begriff *moderne Biotechnologie* ist eine international übliche Bezeichnung für biotechnologische Verfahren, bei denen genetisches Material absichtlich verändert und Zellen über die natürlichen Grenzen hinweg verschmolzen werden (Globaler Bericht, Kap. 6). Das bekannteste Beispiel hierfür ist die sogenannte Gentechnik, bei der Organismen mithilfe von Transformationstechniken genetisch verändert beziehungsweise genetisch

⁹⁷ Der Synthesebericht stützt sich auf die *Convention on Biological Diversity* und das *Cartagena-Protokoll* zur biologischen Sicherheit, siehe entsprechenden Abschnitt der Kurzdarstellung.

⁹⁸ Es handelt sich hierbei um Beispiele, nicht um eine umfassende Aufzählung aller Formen der modernen Biotechnologie.

konstruiert werden (GMO),⁹⁹ was die Insertion und Deletion¹⁰⁰ von Genen einschließt. Das Adjektiv *modern* soll nicht bedeuten, dass diese speziellen Verfahren andere beziehungsweise weniger ausgeklügelte Biotechnologien ersetzen.

Seit langem gebräuchliche Methoden der Biotechnologie, wie etwa Züchtungstechniken, Gewebekulturen, Anbauverfahren und Fermentierung, werden allgemein akzeptiert und angewandt. Zwischen 1950 und 1980 – vor der Entwicklung von GMO – erbrachten moderne Weizensorten auch ohne Einsatz von Düngemitteln um bis zu 33 % höhere Erträge. Auch Methoden der modernen Biotechnologie in sogenannten Geschlossenen Systemen werden vielfach eingesetzt. So erreichte etwa der Markt für industrielle Enzyme im Jahr 2000 einen Umfang von gut 1 Milliarde €.¹⁰¹

Biotechnologien haben generell wichtige Beiträge geleistet, die für landwirtschaftliche Großbetriebe ebenso wie für kleinbäuerliche Betriebe anhaltend relevant sind; für die Aufnahme fortgeschrittener Methoden aus den modernen Biotechnologien und den damit verbundenen Nanotechnologien sind sie von grundlegender Bedeutung¹⁰² (Globaler Bericht, Kap. 3, 5 und 6). So ist die Pflanzenzüchtung eine grundlegende Voraussetzung für die Entwicklung örtlich angepasster Arten und Sorten, unabhängig davon, ob diese gentechnisch verändert sind oder nicht. Solche biotechnischen Verfahren finden bei den Bäuerinnen und Bauern nach wie vor breite Anwendung, da sie auf lokalen Erfahrungen und vorhandenem Wissen beruhen und durch örtliche Forschung gestützt werden.

Der Einsatz moderner Biotechnologie im Freiland – etwa in Form transgener Nutzpflanzen – ist wesentlich umstrittener. Dabei spielen technische, soziale, rechtliche, kulturelle und wirtschaftliche Streitpunkte eine Rolle. Die folgenden drei Sachverhalte wurden im Weltagrarrat in diesem Zusammenhang am häufigsten diskutiert:

- Anhaltende Zweifel bestehen an der Angemessenheit von Erfolgs- und Sicherheitsüberprüfungen beziehungsweise der für die Über-

⁹⁹ *Genetically Modified Organisms* (GMO), im Weiteren wird diese Abkürzung verwendet.

¹⁰⁰ Das ist das Einfügen bzw. Entfernen von genetischen Abschnitten.

¹⁰¹ Dabei geht es vor allem um Enzyme, die in Wasch- und Reinigungsmitteln verwendet werden.

¹⁰² Insbesondere die Nanotechnologien, die lebende Organismen oder Teile von diesen nutzen.

- prüfung von GMO geltenden rechtlichen Vorschriften (CWANA, Kap. 5; ESAP, Kap. 5; Globaler Bericht, Kap. 3 und 6; SSA, Kap. 3).
- Kommen GMO den Bedürfnissen der meisten Bäuerinnen und Bauern jedenfalls angesichts einiger Regelungen zum geistigen Eigentum und zu Haftungsfragen entgegen, ohne anderen zu schaden? (Globaler Bericht, Kap. 3 und 6)
 - Können moderne Biotechnologien signifikant zu einer besseren Anpassungs- und Gesundheitsfähigkeit von kleinbäuerlichen Betrieben und Subsistenzbäuerinnen und -bauern beitragen? (Globaler Bericht, Kap. 2 und 6)

Manche Kontroversen lassen sich teilweise vielleicht darauf zurückführen, dass die modernen Biotechnologien, insbesondere die Verwendung von GMO, im Vergleich zu älteren und üblichen Biotechnologien erst seit kurzer Zeit existieren. In vielen Regionen wird zwar aktiv kleinräumig mit GMO experimentiert (ESAP, Kap. 5; SSA, Kap. 3). Der kommerzielle Anbau transgener Pflanzen aber konzentriert sich auf nur wenige Länder (75 % allein in den USA und Argentinien und 90 %, wenn man Brasilien und Kanada noch hinzunimmt).¹⁰³ Diese Tatsache wird als Indikator für eine nur mäßige Diffusion dieser Technik gesehen (Globaler Bericht, Kap. 5 und 6). In den letzten zehn Jahren mag der Anbau transgener Pflanzen zwar jeweils um einen zweistelligen Prozentsatz zugenommen haben, aber 93 % der weltweiten landwirtschaftlichen Anbaufläche werden nach wie vor für konventionell gezüchtete Nutzpflanzen genutzt.

Der Fundus wissenschaftlicher Beobachtungen zu Nachhaltigkeit und Produktivität von GMO unter unterschiedlichen Bedingungen¹⁰⁴ ist bis heute recht uneinheitlich und von Einzelfällen geprägt. Die in unterschiedlichen Kontexten gewonnenen Erkenntnisse variieren zudem (Globaler Bericht, Kap. 3 und 6). Deshalb können Fürsprecher wie Gegner auch ihre starren Positionen zur aktuellen und potenziellen Bedeutung von GMO beharrlich wiederholen. Aus einigen Regionen gibt es Berichte über zunehmenden Anbau einiger Nutzpflanzen (ESAP, Kap. 5); Studien unter ande-

¹⁰³ Und es geht um vor allem vier Nutzpflanzen, nämlich Mais, Soja, Baumwolle und Raps mit zwei Eigenschaften, nämlich der Herbizidtoleranz und einer Insektenresistenz.

¹⁰⁴ Damit sind sowohl die ökologischen wie die wirtschaftlichen und Anbaubedingungen gemeint.

rem zu Südafrika, Argentinien, China, Indien und Mexiko vermerken betriebswirtschaftliche Vorteile durch transgene Baumwolle (Globaler Bericht, Kap. 3; SSA, Kap. 3). Im Gegensatz dazu sind in den USA und Argentinien leichte Ertragsrückgänge bei Soja und im Falle der USA auch bei Mais zu verzeichnen (Globaler Bericht, Kap. 3). Einige GMO-Studien haben potenziell zurückgehenden Insektizidgebrauch gezeigt, andere wiederum belegen eine Zunahme des Herbizideinsatzes. Es ist unklar, ob die erkannten Vorteile für die meisten Agrarökosysteme zutreffen werden und ob sie längerfristig erhalten bleiben, weil sich Resistenzen gegen Herbizide und Insektizide herausbilden werden (Globaler Bericht, Kap. 3).

Die Rechtsregeln zu geistigem Eigentum sollten einen besseren Zugang zu patentierten oder anderweitig geschützten Biotechnologien, insbesondere zu Verfahren der modernen Biotechnologie ermöglichen. Dies schließt neue Haftungsfragen für unterschiedliche Erzeuger ein. Der Gebrauch geistiger Eigentumsrechte zur Stimulierung von Investitionen in die Landwirtschaft war je nach Technologie und Land unterschiedlich erfolgreich. Insbesondere in nicht industrialisierten Ländern verursachen Rechtsinstitute wie etwa Patente oft prohibitive Kosten mit der Folge, dass Experimente einzelner Bäuerinnen und Bauern oder auch öffentlicher Forscher behindert und gleichzeitig lokale Praktiken potenziell untergraben werden, die wichtig für Nahrungsmittelsicherheit und wirtschaftliche Nachhaltigkeit sind. In dieser Hinsicht gibt es große Bedenken, dass das derzeit geltende Recht zu geistigem Eigentum letztlich Praktiken wie Aufbewahrung (für die kommende Aussaat) und Austausch von Saatgut behindert.¹⁰⁵

Moderne Biotechnologie hat sich in einem zu engen sozialen und ökonomischen Kontext entwickelt, um ihren möglichen Beitrag insbesondere für kleinbäuerliche Betriebe und Subsistenzbäuerinnen und -bauern entfalten zu können (NAE, Kap. 6; Synthesebericht, Kurzdarstellung). Als Werkzeuge tragen diese Technologien, für sich genommen, nicht zur Erreichung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen bei (CWANA, Kap. 1; Globaler Bericht, Kap. 2 und 3). Beispielsweise kann eine neue Züchtungstechnik oder eine neugezüchtete Reislinie allein nicht die Bedürfnisse Not leidender Menschen erfüllen; das Getreide muss auch bei den Menschen ankom-

¹⁰⁵ Vor allem die Einengung des Landwirte- und des Züchterprivilegs ist hier bedeutsam. Nach diesen Regeln dürfen Bäuerinnen und Bauern ebenso wie Züchter vorhandenes Material kostenfrei zur Weiterentwicklung und Weiterzüchtung nutzen.

men. Aber auch die Verbreitung einer Technik oder einer Sorte allein kann die Armut und Mittellosigkeit nicht verringern; sie muss nämlich an örtliche Bedingungen angepasst werden. Aus diesem Grund müssen die Verantwortlichen Implikationen biotechnologischer Verfahren holistisch – also über kurzzeitige mengenmäßige Produktivitäts- und Ertragsziele hinaus – beurteilen und die weitergefassten gesellschaftlichen Themen des Aufbaus von personellen und institutionellen Kapazitäten, der sozialen Gerechtigkeit und auch der lokalen Infrastrukturen angehen (SSA, Kap. 3).

Die Herausforderung: Biotechnologie im Sinne der Entwicklungs- und Nachhaltigkeitsziele

Biotechnologie, insbesondere die moderne Biotechnologie, bringt Kosten wie Nutzen mit sich (CWANA, Kap. 5; ESAP, Kap. 5; Globaler Bericht, Kap. 3), je nachdem, wie sie in Gesellschaften und Ökosysteme eingebettet ist und abhängig davon, ob die Bereitschaft vorhanden ist, Nutzen und Kosten fair zu teilen. Der Anbau moderner Pflanzensorten¹⁰⁶ hat beispielsweise in den meisten Teilen der Erde zu Ertragssteigerungen bei den Getreiden geführt, allerdings bisweilen zu Lasten der biologischen Vielfalt oder der Verfügbarkeit traditionell genutzter Lebensmittel (Globaler Bericht, Kap. 3). Es besteht derzeit der Eindruck, dass weder die Kosten noch die Vorteile gerecht aufgeteilt sind und dass mittellosen Bevölkerungen tendenziell eher Kosten als Vorteile zugemutet werden (Globaler Bericht, Kap. 2).

Hunger, Ernährung und Gesundheit

Biotechnologien beeinflussen die menschliche Gesundheit auf ganz unterschiedliche Weise. DNS-basierte Technologien, etwa Mikrochips zur Überwachung und Diagnose von Krankheiten, können wirklich dazu beitragen, Auswirkungen von Infektionskrankheiten zu prognostizieren und diese einzugrenzen (NAE, Kap. 6). Biotechnologien würden auf solche Weise di-

¹⁰⁶ Das meint hier vor allem Hohertragsorten.

rekt wie indirekt der menschlichen Gesundheit dienen, da sie auf bekannte menschliche wie auch auf Tier- und Pflanzenkrankheiten angewendet werden könnten, die wiederum Quellen neuer menschlicher Erkrankungen bilden oder sich negativ auf Qualität und Quantität von Lebensmitteln auswirken könnten.

Andere Erzeugnisse der modernen Biotechnologie – zum Beispiel die Entwicklung von GMO für die Tierfütterung mittels Pflanzen, die auch der Ernährung von Menschen dienen, oder die Herstellung pharmazeutischer Substanzen in Nutzpflanzen, die nicht von Menschen gegessen werden dürften – können die menschliche Gesundheit bedrohen (Globaler Bericht, Kap. 3 und 6). Hinzu kommt, dass die Eingrenzung von Schädigungen umso schwieriger werden kann, je mehr Produkte mithilfe von Bio- bzw. Nanotechnologien entwickelt werden und je weiträumiger diese verteilt sind (Globaler Bericht, Kap. 6).

Es sind bessere Umgangsweisen mit allen Biotechnologien erforderlich, um mit bestehenden wie neu auftauchenden Problemen fertig werden zu können (SSA, Kap. 3). Ganzheitliche Problemlösungen könnten allerdings hinausgezögert werden, wenn GMO als ausreichend für die Erfüllung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen betrachtet werden und folglich einen unverhältnismäßig großen Teil finanzieller Mittel wie von öffentlicher und wissenschaftlicher Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Die Entscheidung, ob GMO genutzt oder nicht genutzt werden sollen, verlangt ein umfassendes Verständnis der Produkte, der zu lösenden Probleme und ebenso der Gesellschaften, in denen sie verwendet werden könnten (CWANA, Kap. 5). Welche Wahl diesbezüglich auch immer getroffen wird – die Integration der Biotechnologien muss in einer problemlösungsorientierten Umgebung stattfinden, die durch Forschung vor Ort (Globaler Bericht, Kap. 6) und Bildung und Ausbildung für dörfliche Gemeinschaften unterstützt wird, damit diese ihre Rechte wie auch die Aufgaben wahrnehmen können (CWANA, Kap. 1).

Soziale Gerechtigkeit

Im Weltagrarbericht werden zwei konzeptionelle Perspektiven für die bestmögliche Nutzung moderner Biotechnologien zur Erfüllung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen gegenübergestellt. Die erste Perspektive

(zum Beispiel Globaler Bericht, Kap. 5) argumentiert, dass die moderne Biotechnologie überreguliert ist, weshalb ihre Vorteile zu langsam und nicht in vollem Umfang genutzt werden können. Die Regulierung der Biotechnologie verlangsamt in dieser Sicht eine schnelle Verteilung der Produkte an die Armen (Globaler Bericht, Kap. 5).

Die zweite Perspektive argumentiert, dass die überwiegend privatwirtschaftliche Kontrolle der modernen Biotechnologie (Globaler Bericht, Kap. 5) sowohl widersinnige Anreizsysteme schafft wie auch die öffentlichen Kapazitäten zur Ausarbeitung von AWWT, die dem Gemeinwohl dient, schwächt (zum Beispiel Globaler Bericht, Kap. 2 und 7). Die Integration der Biotechnologie als Teil von AWWT durch Schaffung von Anreizen zu privatwirtschaftlichem Gewinn (oder von Partnerschaften zwischen öffentlichem und privatwirtschaftlichem Bereich) hat nicht zur Erfüllung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen in nicht industrialisierten Ländern (Globaler Bericht, Kap. 7) beigetragen, insbesondere nicht soweit diese eine erfolgreiche Öffnung von Märkten für neue oder kleinere Erzeuger vorsehen. Die vorrangige Förderung größerer Betriebseinheiten (CWANA, Kap. 1; Globaler Bericht, Kap. 3; NAE, Kap. 2 und 6) kann die Agrobiodiversität einschränken (Globaler Bericht, Kap. 3) und Forschungsfragestellungen zu sehr einengen (Globaler Bericht, Kap. 2 und 5). Dieser Trend könnte gebremst werden, wenn breitere Möglichkeiten für eine auf die standörtlichen Bedürfnisse abgestimmte Forschung geschaffen würden.

Die stärkere Betonung der geistigen Eigentumsrechte ab den 1970er Jahren – insbesondere seit 1980 durch Patente – haben die biotechnische Forschung und den Zugang zu vielen ihrer Produkte verändert (Globaler Bericht, Kap. 2; NAE, Kap. 2). Es gibt Befürchtungen, dass Rechtsinstitute zu geistigem Eigentum, insbesondere soweit sie das Landwirteprivileg einschränken, neue Hürden für Forschung und Produktentwicklungen vor Ort errichten können (Globaler Bericht, Kap. 2 und 6; SSA, Kap. 3). Deswegen ist es nicht nahe liegend anzunehmen, dass eine Überregulierung an sich die Diffusion von Produkten der modernen Biotechnologien behindert. Denn auch falls die Sicherheitsvorschriften beseitigt würden, würde der Zugang zu und eine schnelle Verbreitung von neuen Produkten wahrscheinlich durch Rechte an geistigem Eigentum erheblich erschwert. Dies trifft möglicherweise auch auf die zukünftige Entwicklung neuer transgener Nutzpflanzen durch die größten Saatgutunternehmen zu, weil die mit

der Durchsetzung der Rechte an geistigem Eigentum verbundenen Aufwendungen in einigen Fällen bereits die Kosten für Forschung und Entwicklung übersteigen (Globaler Bericht, Kap. 6 und 7).

Moderne wie auch konventionelle Erzeugnisse der Biotechnologie können häufig in Kategorien des geistigen Eigentums beschrieben und zunehmend als solches verkauft werden – wobei es sich bei den originären Inhabern dieses geistigen Eigentums¹⁰⁷ um multinationale, weitverzweigte Unternehmen handelt, die zugleich am ehesten in der Lage sind, ihre Produkte weltweit zu vertreiben (Globaler Bericht, Kap. 2). Auch wenn es Initiativen zur Entwicklung einer *Biotechnologie mit für alle zugänglichen Quellen*¹⁰⁸ oder für die Rückführung von heute privatisierten Rechten in Allgemeinbesitz gibt, müssen bei der Entwicklung von neuen Produkten oder Verfahren die geistigen Eigentumsverhältnisse sorgfältig dokumentiert werden, damit Dritte keine Rechte beanspruchen und die Nutzung der Innovationen in Zukunft nicht einschränken können.

Eine Entwicklung von Biotechnologien, die ihr Hauptaugenmerk vor allem auf die Sicherung von Rechten an geistigem Eigentum richtet, unterbewertet womöglich den Beitrag von Bäuerinnen und Bauern wie auch von Gesellschaften zu dem Fundament von Wissen und Fähigkeiten, auf dem die moderne Biotechnologie überhaupt erst aufsetzt (ESAP, Kap. 5; Globaler Bericht, Kap. 2, 6 und 7). Aber nicht nur die großen multinationalen Wirtschaftsunternehmen sind daran interessiert, Kontrolle über geistiges Eigentum zu erlangen und auszuüben. Öffentliche Institutionen, auch Universitäten, sind zu bedeutenden Mitspielern im Rennen um die Sicherung von privaten Rechten an traditionellem und lokalem Wissen geworden (Globaler Bericht, Kap. 7).

Patentgeschütztes geistiges Eigentum kann Dritten durch Lizenzvergabe zugänglich gemacht werden. Gegenwärtig werden die Beziehungen zwischen Saatgutfirmen und Bäuerinnen und Bauern vor allem durch Verträge und Lizenzen geregelt (Globaler Bericht, Kap. 2). So schließen beispielsweise

¹⁰⁷ Dass diese Erzeugnisse nicht komplett, sondern nur in einzelnen Teilen neu entwickelt worden sind, ist gerade einer der Gründe für den andauernden Streit um die Angemessenheit des Patentrechts im Bereich von Lebewesen.

¹⁰⁸ Eine solche *open source biotechnology* wäre eine Analogie zur Informatik, wo es eine starke Bewegung gibt, die jeweiligen Quellformeln für Computerprogramme und -betriebssysteme offenzulegen – und nicht, wie bei dem Weltmarktführer Microsoft, geheim zu halten – und dadurch eine Weiterentwicklung durch alle Interessierten und Kundigen zu ermöglichen.

se Bäuerinnen und Bauern oder internationale Agrarforschungsinstitute, die zur *Consultative Group of International Agricultural Research (CGIAR)*¹⁰⁹ gehören, Verträge oder Übertragungsvereinbarungen zu pflanzlichem oder genetischem Material (MTA)¹¹⁰ mit Saatgutunternehmen oder auch einem gemeinschaftlichem Inhaber von traditionellem Wissen ab. Derartige Verträge können zwar einige Probleme des Zugangs lösen, gleichzeitig aber auch rechtliche und finanzielle Probleme erst schaffen, die wiederum komplexere Lösungen erfordern, als sie das Patentrecht vorgibt (Globaler Bericht, Kap. 2 und 5).

Technische und Intensivierungsfragen

Da die Agrikultur (ohne Berücksichtigung des Fangs frei lebender Fische)¹¹¹ bereits fast 40 % der Landfläche der Erde (Globaler Bericht, Kap. 7) nutzt, könnte die Biotechnologie zur Erreichung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen beitragen, indem sie alle Bäuerinnen und Bauern befähigte, auf den bereits genutzten Land- und Meeresflächen mehr zu produzieren, anstatt die Erzeugung durch Ausdehnung landwirtschaftlicher Flächen zu steigern (SSA, Kap. 1). Der Landwirtschaft wird neben der Ernährungssicherung – auch in der Zukunft – zunehmend auch eine Rolle für die Energiesicherung (Globaler Bericht, Kap. 6) angetragen, wodurch ein noch größerer Druck in Richtung höherer Erträge entsteht (ESAP, Kap. 5). Indessen stellt Ernährungssicherung eine mehrdimensionale Aufgabe und Herausforderung dar, sodass die Ansprüche an die Biotechnologie langfristig weit über bloße Ertragssteigerungen hinausgehen werden (NAE, Kap. 6; Synthesebericht, Kurzdarstellung).

¹⁰⁹ CGIAR umfasst eine ganze Reihe von Agrarforschungszentren in allen Teilen der Welt. Sie werden von der Weltbank und diversen nationalen Regierungen, auch der deutschen, finanziert. Gegenwärtig gibt es eine intensive Diskussion in den CGIAR-Gremien um eine Neuausrichtung, vgl. www.cgiar.org.

¹¹⁰ MTA steht für *Material Transfer Agreement*, eine Vereinbarung über die Überlassung von genetischem, pflanzlichem oder anderem Material.

¹¹¹ Aquakulturen sind hier eingerechnet, der Fang frei lebender Fische in Binnengewässern nicht.

Agrarökosysteme

Die Art der Landwirtschaft hat Einfluss darauf, was und wie viel eine Gesellschaft produzieren kann. Biotechnologie ist nicht abtrennbar vom Erzeugungssystem. Sie muss mit dem bestmöglichen Produktionssystem zum Wohl der örtlichen Gemeinschaft zusammenwirken (ESAP, Kap. 5). Zum Beispiel verfügen sogar noch die Agrarökosysteme der an Mitteln ärmsten Gesellschaften durch eine ökologische Landnutzung und integrierten Pflanzenschutz über das Potenzial:

- Erträge, wie sie im konventionellen Anbau üblich sind, zu erreichen oder deutlich zu übertreffen,
- Druck zur Umwandlung von naturnahen Arealen in landwirtschaftliche Nutzflächen zu verringern,
- Ökosystemleistungen wiederherzustellen (insbesondere die Bereitstellung saubereren Wassers),
- die Verwendung von und den Bedarf an synthetischen, auf der Basis von fossilen Energieträgern hergestellten Düngemitteln zu verringern sowie
- den Verbrauch besonders schädlicher Insektizide und Herbizide einzuschränken (Globaler Bericht, Kap. 3, 6 und 7).

In vergleichbarer Weise muss die Tierhaltung an die lokalen Gegebenheiten angepasst sein (CWANA, Kap. 1). Traditionelle Weideviehgesellschaften beispielsweise entwickeln sich auf der Grundlage vielfältiger Interaktionen und Rückkopplungen, in denen verschiedene Werte eine Rolle spielen, die wiederum biologische, soziale, kulturelle, religiöse, rituelle und konfliktbezogene Fragen und Gegenstände beinhalten. Dass das Verständnis von Nachhaltigkeit in modernen und traditionellen Gesellschaften unterschiedliche Bedeutungsfacetten hat, muss allgemein anerkannt werden (Globaler Bericht, Kap. 6). Es dürfte nicht ausreichen, beispielsweise mithilfe von Biotechnologie die Zahl von Rindern oder ihrer Zuchtlinien zu erhöhen, wenn dadurch genetische Vielfalt oder Verfügungsmöglichkeiten vor Ort reduziert, Fähigkeiten zur Erhaltung der am besten angepassten Tiere eingeschränkt oder Ökosystemleistungen zusätzlich negativ beeinflusst werden (CWANA, Kap. 1; Globaler Bericht, Kap. 7).

Agrarökosysteme sind auch durch Ereignisse und Entscheidungen in anderen gesellschaftlichen Bereichen verletzbar. Zertifizierte Landnutzungssys-

teme, zum Beispiel der ökologische Landbau, können durch GMO gefährdet werden, wenn Kontaminationen auftreten und dadurch Markt Zertifizierungen und Erlöse beeinträchtigt werden (Globaler Bericht, Kap. 6). Die Verfügbarkeit originären Saatguts oder gar Vavilov'sche Zentren der genetischen Vielfalt können in Gefahr geraten, wenn in Herkunftsländern nicht genehmigtes oder auch reguliertes genetisches Material sich einkreuzt (Globaler Bericht, Kap. 3).

Bäume und Nutzpflanzen

Pflanzenzüchtung und andere Biotechnologien (ohne die weiter unten beschriebenen transgenen Nutzpflanzen) haben im Lauf der Geschichte erheblich zur Ertragssteigerung beigetragen (Globaler Bericht, Kap. 3). Während unter idealen Bedingungen maximale Erträge erzielt werden konnten (Globaler Bericht, Kap. 3), waren sie in nicht industrialisierten Ländern durch fehlenden Zugang zu modernen Sorten, Dünger und Pestiziden begrenzt, nicht aber durch einen Mangel in der Vielfalt von erwünschten Eigenschaften (Globaler Bericht, Kap. 3). Aus diesem Grund bleibt Pflanzenzüchtung auch weiterhin ein grundlegendes biotechnisches Verfahren im Blick auf die Erfüllung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen.

Biotische und abiotische Stressfaktoren, etwa Pflanzenkrankheiten, Dürre und Versalzung, stellen erhebliche Bedrohungen des Ertrags dar. Diese Bedrohungen werden vermutlich durch Urbanisierung, Nutzung weiterer Grenzertragsflächen (SSA, Kap. 1) und Klimawandel (CWANA, Kap. 1; Globaler Bericht, Kap. 7; SSA, Kap. 1) noch verstärkt werden. Neue Pflanzensorten und -arten können nicht leicht und nur langsam an die veränderten Bedingungen angepasst werden. Aber auch in dieser Hinsicht verspricht die Pflanzenzüchtung, gegebenenfalls um markergestützte Selektion (MAS) ergänzt, den entscheidenden Beitrag (Globaler Bericht, Kap. 3). Auch durch Gentechnik könnten solche Pflanzenmerkmale übertragen werden (Globaler Bericht, Kap. 5; NAE, Kap. 6). Dies könnte eine Möglichkeit sein, den Nährwert bestimmter Pflanzen zu erhöhen (ESAP, Kap. 5). Wenn GMO die Produktivität erhöhen und zugleich die weitere Umwandlung von Land in landwirtschaftliche Nutzflächen verhindern könnten, so wäre dies ein erheblicher Beitrag zum Naturschutz (Globaler Bericht, Kap. 5). Wenn allerdings nur bestimmte Eigenschaften neu eingeführt werden, so könnte

die biologische Vielfalt und die Agrobiodiversität bedroht werden, weil den Bäuerinnen und Bauern nur noch einige wenige ausgewählte Pflanzensorten zur Verfügung stünden (ESAP, Kap. 5; Globaler Bericht, Kap. 3, 5 und 6).

Bei Abschätzungen und Bewertungen der Rolle von Biotechnologien für Entwicklungs- und Nachhaltigkeitsziele spielen daher die jeweiligen personellen und institutionellen Kapazitäten der Pflanzenzüchtung eine große Rolle (NAE, Kap. 4 und 6). In nicht industrialisierten Ländern sind öffentliche Einrichtungen der Pflanzenzüchtung zwar weit verbreitet, die Durchsetzung von Rechten am geistigen Eigentum und die Globalisierung bedrohen diese aber (Globaler Bericht, Kap. 2 und 6). Privatisierung begünstigt Wissenstransfer weg aus dem öffentlichen oder gemeinschaftlichen Bereich, was wiederum sowohl die Sorten- und Artenvielfalt als auch die Zahl der örtlichen Züchtungsspezialisten, die sich mit diesen Sorten und Arten auskennen, zurückgehen lässt. In vielen Teilen der Welt sind Frauen diese Spezialistinnen und so besteht die Gefahr, dass die Frauen durch die Privatisierung nicht nur wirtschaftliche Einnahmequellen, sondern auch ihre soziale Stellung einbüßen, weil ihre Pflanzenzüchtungskenntnisse, -erfahrungen und -fertigkeiten von Anderen angeeignet werden. Gleichzeitig müssen ganze Gemeinschaften befürchten, die Kontrolle über ihre Ernährungssicherheit zu verlieren (CWANA, Kap. 1; Globaler Bericht, Kap. 2).

Die Arbeiten in der Pflanzenzüchtung variieren von Land zu Land, so dass Investitionen aus öffentlichen Mitteln in bessere Sorten sich auch auf Forschungsgruppen aus Bäuerinnen und Bauern respektive bäuerlichen Gemeinschaften vor Ort erstrecken müssen (Globaler Bericht, Kap. 2 und 6). Konflikte über Prioritätensetzungen, die die Sortenerhaltung durch Anbau auf dem Feld (*in situ*) als Quelle bedeutsamer Eigenschaften für die Züchtung gefährden könnten und die auf unterschiedlichen Auffassungen über den Schutz geistigen Eigentums beruhen, sollten identifiziert und gelöst werden (Globaler Bericht, Kap. 2). Patentschutz und Sortenschutz räumen heute Züchtungsunternehmen einen höheren Stellenwert ein als örtlichen Gemeinschaften, die durch die *in situ*-Erhaltung ein ganzes Bündel wichtiger Eigenschaften praktisch bewahren¹¹² (Globaler Bericht, Kap. 2). Für die Zukunft ist es wichtig:

¹¹² Indem sie es jährlich anbauen.

- ein neues Gleichgewicht zu finden zwischen ausschließlicher und durch geistige Eigentumsrechte oder andere Instrumente gesicherter Verfügung über Pflanzensorten und genetisches Material und dem Erfordernis, dass Bäuerinnen und Bauern ebenso wie Forscherinnen und Forscher vor Ort an die Standortverhältnisse angepasste Pflanzensorten entwickeln;
- eine Situation zu schaffen, in der Anreize, die durch Rechte an geistigem Eigentum möglich sind, sich mit den Erfordernissen der Anpassung von Sorten an standörtliche Bedingungen und die entsprechenden Arbeiten der Bäuerinnen und Bauern gegenseitig ergänzen und unterstützen.

Aus dieser Perspektive sollten die heute geltenden Patentregelungen, Ausnahmen für Pflanzenzüchter und Landwirteprivilegien eingehend überprüft werden (Globaler Bericht, Kap. 2). Ein wichtiger erster Schritt könnte eine wirksame Unterstützung der Bäuerinnen und Bauern vor Ort sein. Diese könnte beispielsweise von bäuerlichen NROs geleistet werden, die beim Aufbau von personellen und institutionellen Kapazitäten helfen oder sie könnte darin bestehen, Berater für diese Organisationen bereitzustellen, die mithelfen, möglichst zielgerichtet die örtlichen Arten und Sorten züchterisch und im Anbau zu verbessern. Partizipatorische Pflanzenzüchtung – die traditionelles Wissen einschließt – ist eine flexible Strategie zur Entwicklung neuer Linien aus diversen Sorten. Sie hat den zusätzlichen Vorteil, dass Bäuerinnen und Bauern in ihren Fähigkeiten und der Wahrnehmung ihrer Rechte gestärkt werden (Globaler Bericht, Kap. 2). Es gibt auch eine Reihe von privatwirtschaftlichen *ad hoc*-Initiativen zur Weitergabe beziehungsweise kooperativen Weiterentwicklung rechtlich geschützter Linien (Globaler Bericht, Kap. 2); die Entstehung solcher Initiativen sollte ermutigt werden.

Das Verschwinden von Pflanzenzüchtungsspezialisten, insbesondere im öffentlichen Sektor, signalisiert eine besorgniserregende Entwicklung für Erhaltung und Erweiterung der weltweiten personellen und institutionellen Kapazitäten für die Bereitstellung neuer und verbesserter Pflanzensorten und -linien (Globaler Bericht, Kap. 6). Dies gilt erst recht, weil Züchtungsmethoden wie MAS die Entwicklung verbesserter Nutzpflanzensorten be-

schleunigen können, was insbesondere für monogene Pflanzenmerkmale¹¹³ (Globaler Bericht, Kap. 3; NAE, Kap. 6), aber möglicherweise auch für polygene Merkmale gilt (Globaler Bericht, Kap. 6). Anpassungszüchtung und -selektion für standörtliche Bedingungen stellen wichtige Handlungsbereiche für die Erreichung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen dar. Daher müssen Vorkehrungen getroffen werden, dass Pflanzensorten im Besitz und Verfügung der Bäuerinnen und Bauern vor Ort¹¹⁴ bleiben und dass die Fähigkeiten, Fertigkeiten und Einrichtungen zur Pflanzenzüchtung ausgebaut werden (Globaler Bericht, Kap. 6; NAE, Kap. 6).

Weitergabe von Genen

Unabhängig von der Züchtungsmethodik ist bei der Nutzung neuer Nutzpflanzensorten im Freiland besondere Vorsicht geboten. Durch Weitergabe von Genen können die Pflanzen invasive oder unkrautähnliche Eigenschaften entwickeln oder die Gene, die an den gewünschten agronomischen Eigenschaften beteiligt sind, können auf wild wachsende Pflanzen übergehen und die biologische Vielfalt an dem jeweiligen Standort gefährden (Globaler Bericht, Kap. 5). Die Weitergabe von Genen kann bewirken, dass verwandte Wildpflanzen oder auch andere Pflanzen toleranter gegenüber einer Reihe von Bedingungen in ihrer Umwelt werden, was sich zusätzlich nachteilig auf eine nachhaltige Erzeugung auswirken kann (Globaler Bericht, Kap. 3 und 6). Es ist wichtig festzuhalten, dass sowohl biologische Vielfalt als auch Kulturpflanzenvielfalt für eine nachhaltige Landwirtschaft von großer Bedeutung sind. Das Phänomen der Weitergabe von Genen tritt insbesondere bei transgenen Nutzpflanzen auf. Dies liegt zum einen daran, dass bei deren Züchtung bisher vorrangig ein einzelnes Gen oder wenige, eng miteinander verknüpfte Gene eines Genoms verwendet werden, was bedeutet, dass es wie jedes andere monogene Merkmal durch Züchtung weitergegeben werden kann (im Gegensatz zu manchen quantitativen Merkmalen, bei denen gleichzeitig Gene, die auf mehreren Chromosomen liegen, weitergegeben werden müssen). Zum anderen ist dieses Problem bedeutsam, weil zukünftig einige der wichtigsten Merkmale für die Erreichung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen auf Genen basieren,

¹¹³ Das sind solche, die durch ein Gen bestimmt werden.

¹¹⁴ Besitz und Verfügung sind beide wichtig.

die Pflanzen eine Anpassung an veränderte Umweltbedingungen wie Trockenheit oder salzhaltige Böden (Globaler Bericht, Kap. 5) ermöglichen.

Die mit transgenen Organismen verbundene Weitergabe von Genen produziert auch potenzielle Haftungsprobleme (Globaler Bericht, Kap. 6). Ein Haftungsfall tritt dann ein, wenn die Weitergabe von Genen wirtschaftliche, ökologische oder Schäden an traditionellem Landbau verursacht. Die Weitergabe von Genen aus GMO, die auch als Lebensmittel genutzt werden, auf andere Nahrungspflanzen aufgrund mangelhafter Trennung bei Anbau, Ernte, Transport oder Verarbeitung kann sowohl ökologische als auch Schäden am traditionellen Landbau verursachen. Eine andere wichtige Form potenzieller wirtschaftlicher Schäden resultiert aus Rechtsregeln zu geistigem Eigentum, die in der Rechtsprechung einiger Länder zwar auf GMO, nicht aber auf konventionelle Pflanzen angewendet werden. Auf GMO werden eigentumsrechtliche Bestimmungen angewandt, die das Genkonstrukt schützen und nicht das Merkmal, das durch das modifizierte Gen in der Pflanze ausgeprägt wird. In einigen Abkommen zum Sortenschutz werden Genkonstrukte noch dazu vom Landwirteprivileg ausgenommen (Globaler Bericht, Kap. 6).

Genetisch veränderte Organismen und Verwendung von Chemikalien

Es gibt einen manifesten Streit über nachteilige ökologische Auswirkungen von transgenen Nutzpflanzen (Globaler Bericht, Kap. 3, anders NAE, Kap. 3). Abgesehen von diesem Grundsatzstreit ist es so, dass transgene Nutzpflanzen bislang im Wesentlichen in landwirtschaftlichen Anbauregimen eingesetzt werden, die durch einen hohen Einsatz von Chemikalien gekennzeichnet sind (Globaler Bericht, Kap. 3). Daher dreht sich die Debatte vor allem darum, ob die mit dem Anbau von transgenen Nutzpflanzen einhergehenden Veränderungen bei Menge und Art von Pestiziden (Globaler Bericht, Kap. 2; NAE, Kap. 3) im Vergleich zur Praxis vor Verwendung von GMO unter dem Strich eine Verringerung der Umweltbelastungen bedeuten (Globaler Bericht, Kap. 3). Zu welchem Ergebnis diese Debatte letztlich auch führen wird – die Vorteile der derzeit genutzten GMO lassen sich nicht auf alle Agrarökosysteme übertragen. So ergeben sich Vorteile aus der Reduzierung des Einsatzes von chemischen Insektiziden durch den An-

bau insektenresistenter Nutzpflanzen, die ein Toxin aus dem *Bacillus thuringiensis* (*Bt*) exprimieren (NAE, Kap. 1), offenkundig in erster Linie für Agrarökosysteme mit hohem Verbrauch an Agrarchemikalien wie Nord- und Südamerika und China (Globaler Bericht, Kap. 3).

Tierhaltung und Aquakultur zur Steigerung der Lebensmittelerzeugung und Verbesserung der Ernährung

Vieh-, Geflügel- und Fischzucht haben im Laufe der Geschichte grundlegend zur Produktivität der Agrikultur beigetragen (Globaler Bericht, Kap. 3, 6 und 7). Der vor allem limitierende Faktor zu weiteren Erhöhungen der Produktivität in nicht industrialisierten Ländern besteht augenscheinlich darin, moderne Züchtungen an die örtlichen Bedingungen anzupassen (CWANA, Kap. 5; Globaler Bericht, Kap. 3). Theoretisch können in der Vieh- und Fischzucht dieselben technischen Verfahren aus Genomforschung und Gentechnik angewendet werden wie in der Pflanzenzüchtung (Globaler Bericht, Kap. 3 und 6; NAE, Kap. 6). Zu den biotechnologischen Verfahren in der Viehzucht gehören außerdem künstliche Befruchtung, Abstammungsnachweise, Brunstsynchronisation, Embryotransfer, Gefrierkonservierung von Gameten und Embryonen und neue Klonierungsmethoden (siehe CWANA, Kap. 5; Globaler Bericht, Kap. 6; NAE, Kap. 6 für etliche dieser Themen).

Biotechnologie kann zur Verbesserung bei Tierhaltung und Aquakultur beitragen durch:

- Entwicklung von Diagnostika und Impfstoffen für Infektionskrankheiten (Globaler Bericht, Kap. 6; NAE, Kap. 6),
- genetische Transformationen zur Ausprägung von Krankheitsresistenzen (Globaler Bericht, Kap. 3) und
- Entwicklung von Futtermitteln für eine Verminderung der Stickstoff- und Phosphorausscheidungen (Globaler Bericht, Kap. 3).

Züchtungsziele wie Wachstumsförderung und Krankheitsresistenzen können mithilfe von MAS verfolgt werden (Globaler Bericht, Kap. 3; NAE, Kap. 6). Wie bei der Pflanzenzüchtung liegt auch bei der Tierzucht die Schwierigkeit darin, die für mehrere Merkmalsausprägungen erforderlichen genetischen Veränderungen alle zugleich in die Nachkommen zu

übertragen. Eine präzisere Auswahl von Tieren mit gewünschten Merkmalen könnte durch Verwendung von Genom-Kartierungen¹¹⁵ möglich werden, indem dadurch quantitative Merkmale und Wechselwirkungen zwischen Genen und der Umwelt identifiziert werden könnten.

Transgene Tiere (ausgenommen Fische) gibt es bislang in der kommerziellen Erzeugung nicht, was wahrscheinlich auch in näherer Zukunft so bleiben wird (Globaler Bericht, Kap. 6). Die Weitergabe von Genen transgener Fische an frei lebende Populationen könnte erhebliche Probleme aufwerfen, weshalb genetisch veränderte Fische genau beobachtet werden müssten¹¹⁶ (CWANA, Kap. 5; Globaler Bericht, Kap. 3). Abschätzung und Bewertung der ökologischen Folgen der Nutzung transgener Fische gestaltet sich allerdings noch schwieriger als die von transgenen Pflanzen, da über marine Ökosysteme noch weniger bekannt ist als über terrestrische Agrarökosysteme.

Wie es weitergehen könnte

Biotechnologien sollten ganzheitlich betrachtet werden, damit ihr wirklicher Beitrag zu AWWT und zur Erfüllung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen aufgegriffen werden kann. Auf der einen Seite könnte dies Widerstand hervorrufen, da einige Biotechnologien, zum Beispiel ingenieurmäßige Veränderungen von genetischem Material, sehr umstritten sind und diese spezielle Kontroverse viele Menschen veranlassen könnte, den Wert aller biotechnologischer Verfahren grundsätzlich in Frage zu stellen. Auf der anderen Seite lehnen die Befürworter der sehr häufig durch Rechte auf geistiges Eigentum geschützten Technologien eine weit gefasste Definition von *Biotechnologie* ab, da in diesem Fall die Ausschließlichkeit ihrer Ansprüche durch frühere Arbeiten vieler Einzelpersonen, von Institutionen und Gesellschaften zunichte gemacht werden könnte.

¹¹⁵ Kartierungen sind Erfassungen der räumlichen Verteilung von Genen im Genom.

¹¹⁶ Dies ist recht zurückhaltend formuliert. Durch das Entkommen transgener Zuchtlachse an der Ost- wie der Westküste Nordamerikas gibt es bereits massive Verdrängungen einheimischer Lachspopulationen durch die etwa acht Mal schneller wachsenden transgenen Lachse, denen ein menschliches Wachstumshormon übertragen worden ist.

Ein problemorientierter Ansatz für biotechnische Forschung und Entwicklung würde das Hauptaugenmerk der Arbeiten auf Prioritäten für standortgerechte Lösungen legen, die durch partizipatorische und transparente Prozesse gefunden wurden und vorrangig multifunktionale Lösungen für lokale Probleme bearbeiten (Globaler Bericht, Kap. 2). Eine solche Orientierung würde eine Sichtweise ersetzen, bei der kommerzielle Interessen das Angebot bestimmen. Kommerzielle Organisationen haben üblicherweise ein Interesse daran, sich die geistigen Eigentumsrechte an Produkten und Verfahren zu sichern. Gesetze zu geistigem Eigentum sind dazu gemacht, unbefugte Nutzungen zu verhindern, und nicht dazu, andere zu ermuntern und zu berechtigen, auf der Grundlage geschützter Produkte oder Verfahren Weiterentwicklungen vorzunehmen. Daher ist es besonders wichtig, die Rolle der öffentlichen Hand für die Biotechnologie neu zu stärken. Es ist klar erkennbar, dass der privatwirtschaftliche Bereich nicht an die Stelle des öffentlichen treten wird, um die Entwicklung von biotechnischen Lösungen für kleinvolumige Anwendungen, die Bereitstellung vielseitig nutzbarer personeller und institutioneller Forschungs- und Entwicklungskapazitäten oder die Erreichung von Zielen, für die es keine kaufkräftige Nachfrage gibt, zu verfolgen (CWANA, Kap. 5; Globaler Bericht, Kap. 5 und 8). Dies festzustellen bedeutet auch, dass ein allein an geistigen Eigentumsrechten orientiertes öffentliches Engagement verfehlt wäre. Die öffentlichen Institutionen müssen über angemessene Mittel, Kenntnisse und Erfahrungen verfügen, um vor Ort nachvollziehbare und für die spezifischen Standorte relevante Biotechnologien und Produkte entwickeln zu können (CWANA, Kap. 1).

Eine systematische Neuausrichtung von AWWT erfordert in den kommenden Jahrzehnten ein ernsthaftes Überdenken der Biotechnologie, und insbesondere der modernen Biotechnologie. Es sind effektive, langfristig angelegte Umwelt und Gesundheitsbeobachtungs- und Überwachungsprogramme ebenso wie Ausbildungs- und Bildungsprogramme für Bäuerinnen und Bauern erforderlich, damit neu auftretende Implikationen für Umwelt und menschliche Gesundheit vergleichend erkannt und rechtzeitig Gegenmaßnahmen ergriffen werden können. In den Ländern mit am weitesten verbreiteten Anbau von gentechnisch veränderten Nutzpflanzen gibt es derzeit keine langfristig angelegten regionalen Überwachungsprogramme zu Umwelt- und Gesundheitswirkungen (Globaler Bericht, Kap. 3). Da-

her sind heute Langzeitdaten über die ökologischen Implikationen transgener Nutzpflanzen im besten Falle abgeleitet oder extrapoliert oder sie fehlen schlicht oder sind spekulativer Natur.

Das durchaus problematische Zusammentreffen von Klimawandel und Bevölkerungswachstum könnte das schlummernde Potenzial der Erde, Nahrungsmittel und Materialien bereitzustellen, die menschliches Leben und Wohlergehen erhalten, überfordern; beiden Kräften könnte eine intelligentere Landwirtschaft entgegenwirken. Die derzeit angewandten Anbaumethoden sind energieintensiv und umweltbelastend; Eigenschaften, die im Laufe der Zeit sowohl zu einer erhöhten Nachfrage nach begrenzten Rohstoffen führen wie auch der dauerhaften Produktivität schaden. Es müssen daher sehr dringend Agrarökosysteme auf- und ausgebaut werden, die sowohl die Produktivität erhöhen als auch die Leistungen der Ökosysteme stärken, von denen wir alle leben. Kein einzelner Akteur verfügt über alle Antworten oder alle möglichen Werkzeuge für eine globale Lösung. Transgene Nutzpflanzen und transgene Fische mögen in bestimmten Umwelten einen langfristig umweltgerechten Beitrag leisten ebenso wie der ökologische Landbau ein besserer Weg sein mag, agrikulturelle Produktivität auf ein langfristig umwelt- und sozial gerechtes Niveau anzuheben.

Klimawandel

*Autorinnen und Autoren: Gordana Kranjac-Berisavljevic (Ghana),
Balgis M. E. Osman-Elasha (Sudan), Wahida Patwa Shah (Kenia),
John M. R. Stone (Kanada)*

Warum ist der Klimawandel für die Erfüllung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen bedeutsam?

Der drohende Klimawandel kann irreversible Beschädigungen der natürlichen Lebensgrundlagen, von denen auch die Landwirtschaft abhängt, mit sich bringen. Damit stellt er zugleich eine schwerwiegende Gefahr für jede Art von sozialer Entwicklung dar. Hinzu kommt, dass die klimatischen Veränderungen zeitlich mit einer wachsenden Nachfrage nach Nahrungs- und Futtermitteln, Textilien und Brennstoffen zusammenfallen (ESAP, Kap. 4; NAE, Kap. 3). Mit diesen Herausforderungen angemessen umzugehen erfordert vielfältige Maßnahmen, vor allem solche zur Minderung von THG-Emissionen.

Die Thematik *Klimawandel* stellt diejenigen, die Entscheidungen treffen müssen, vor eine ganze Reihe beachtlicher Herausforderungen, von denen die innere Komplexität des Klimasystems nicht gerade die geringste darstellt (CWANA, Kap. 1; ESAP, Kap. 4; LAC, Kap. 3; NAE, Kap. 3). Zu dieser Komplexität gehören:

- die große zeitliche Differenz zwischen der Emission von THG¹¹⁷ und der Manifestation ihrer Folgen,

¹¹⁷ Treibhausgase und Wolken in der Atmosphäre absorbieren einen Großteil der langwelligen Strahlung, die von der Erdoberfläche abgegeben wird. Dies verändert die Strahlungsbilanz und damit das Klima. Die hauptsächlichsten Treibhausgase sind natürlichen wie auch anthropogenen Ursprungs. Zu ihnen gehören Wasserdampf, Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffoxid (Lachgas/N₂O) und Ozon (O₃). Halogenierte Kohlenwasserstoffe und andere chlor- und bromhaltige Substanzen sind hingegen ausschließlich anthropogenen Ursprungs.

- das weltumspannende Ausmaß des Problems mitsamt großen regionalen Unterschieden,
- die Notwendigkeit der Untersuchung vieler verschiedener Treibhausgase und Aerosole und
- der globale Kohlenstoffzyklus, der bei der Umwandlung von Emissionen in atmosphärische Konzentrationen eine wichtige Rolle spielt.

Eine andere große Herausforderung stellt die Geschwindigkeit dar, mit der die klimatischen Veränderungen stattgefunden haben bzw. stattfinden werden (NAE, Kap. 3).

Die Abhängigkeit der Agrikultur von klimatischen Verhältnissen

Die landwirtschaftliche Erzeugung von Lebensmitteln, Textilien, Brennstoffen und Massengütern zum Verbrauch und zur Nutzung durch Menschen hängt von der Leistungsfähigkeit natürlicher Ökosysteme ab. Hierzu gehören Wasser in ausreichender Menge und Qualität, Nährstoffe in den Böden, biologische Vielfalt und atmosphärisches Kohlenstoffdioxid für das Pflanzenwachstum. Alle diese Ökosystemleistungen sind direkt wie indirekt durch den Klimawandel berührt (CWANA, Kap. 1; ESAP, Kap. 2 und 4; Globaler Bericht, Kap. 1; SSA, Kap. 4). So kann sich der Klimawandel beispielsweise auf die Agrobiodiversität auswirken, die wiederum Voraussetzung für Verbesserungen bei Nutzpflanzen, Bäumen und Tieren, bei der Schädlingsbekämpfung und den Nährstoffkreisläufen in Böden ist.

Die Agrikulturen wurden schon immer von natürlichen Klimaschwankungen beeinflusst, extreme klimatische Ereignisse hatten verheerende Folgen für landwirtschaftliche Erzeugung und Lebensgestaltungsmöglichkeiten. Für ländliche Gemeinschaften bedeuteten sie oft Sorge um die tägliche Nahrung und sogar Hunger (CWANA, Kap. 3; ESAP, Kap. 4; LAC, Kap. 3; NAE, Kap. 2 und 3; SSA, Kap. 1). In Jahrtausenden haben Menschen auf der ganzen Welt gelernt, sich an solche Veränderungen des Klimas und an extreme natürliche Ereignisse anzupassen. Die Erfahrungen mit derartigen Anpassungserfordernissen wie die damit verbundenen Risiken sind jedoch sehr unterschiedlich – je nach Region, Land oder Kontinent (NAE, Kap. 3). Der Weltagrarbericht nennt viele Beispiele für Wirkungen des Klimawandels auf die Erzeugung von Lebensmitteln, die Agroforstwirtschaft, Tier-

haltung und -züchtung, Fischerei und Forstwirtschaft (CWANA, Kap. 1; ESAP, Kap. 2 und 4; LAC, Kap. 3; NAE, Kap. 1 und 3; SSA, Kap. 4). Mittellose und auf den Lebensraum Wald angewiesene Bevölkerungen und Fischer mit einfacher Ausrüstung, die keine größeren Entfernungen überwinden können und die keine anderen Lebensgestaltungsmöglichkeiten zur Verfügung haben, leiden ganz besonders stark unter den Folgen von Klimaschwankungen. Das als *El Niño* bekanntgewordene Phänomen, das mit massiven kurzzeitigen Veränderungen in den Meeresökosystemen an der Westküste Südamerikas verbunden ist, beeinflusst die Fischerei negativ und hat dadurch einen furchtbaren sozialen und wirtschaftlichen Tribut in den Gemeinschaften gefordert, die von der Fischerei leben (LAC, Kap. 1). Der Zugang zu Bildung- und Ausbildung, Krediten, Technologien und anderen Mitteln zur Erzeugung von Nahrung, Kleidung und ähnlichem beeinflusst insbesondere auch die Möglichkeiten von Frauen, mit durch den Klimawandel bedingten ungünstigen Verhältnissen umzugehen.

Die Abhängigkeit des Klimas von den Landnutzungen

Die Beziehung zwischen Klimawandel und Landnutzung (Pflanzenbau, Tierhaltung und Forstwirtschaft) ist keine Einbahnstrasse (Globaler Bericht, Kap. 1; NAE, Kap. 2). Landnutzung trägt auf mehrererlei Weise zum Klimawandel bei. Wichtige Beispiele sind:

- Beim Umbruch von Land und beim Pflügen werden große Mengen gespeicherten Kohlenstoffs aus Vegetation und Böden als CO₂ freigesetzt. Ungefähr 50 % der gesamten Landfläche der Erde sind in Weide- und Ackerflächen umgewandelt worden. Dadurch ist mehr als die Hälfte der weltweiten Waldflächen verloren gegangen. Kahlschläge und Degradierung von Wäldern führen dazu, dass aus der Zersetzung von Biomasse, durch Moorbrände und den mikrobiellen Abbau trockengelegter Torfböden Kohlenstoff freigesetzt wird.
- CO₂ und Rußpartikel werden bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe freigesetzt, die für den Betrieb von Landmaschinen und Bewässerungspumpen, zum Trocknen von Getreide wie auch bei der Herstellung von synthetischen Düngemitteln und Pestiziden verwendet werden (NAE, Kap. 2).

- Die Verwendung von Stickstoff und Gülle wie auch die Zersetzung landwirtschaftlicher Abfälle führen zur Emission von Lachgas (N_2O).
- Methan (CH_4) wird durch Verdauungsvorgänge bei Tieren und im Anbau von Nassreis freigesetzt.
- Die Aufnahme von Sonnenenergie wie auch deren Wiederabstrahlung verändern sich ebenso wie die Verdunstungsmenge aus Böden, die ihre Pflanzen- oder Schneedecke verlieren (Globaler Bericht, Kap. 3).
- Der weltweite Handel von Lebens-, Nahrungs- und Futtermitteln ebenso wie die regionale landwirtschaftliche Spezialisierung haben dazu geführt, dass mehr Energie für Transportzwecke verbraucht wird.

Insgesamt resultieren 13,5 % der globalen THG-Emissionen aus der Landwirtschaft (Pflanzenbau und Tierhaltung), hauptsächlich durch Methan und Lachgas (ca. 47 % bzw. 58 % der gesamten anthropogenen Emissionen von CH_4 und N_2O). Andere Berichte gehen sogar davon aus, dass allein die aus der Tierhaltung resultierenden Emissionen 18 % der Gesamtemissionen ausmachen. Diese Zahl berücksichtigt die gesamten Emissionsbilanzen der Tierhaltung.¹¹⁸ Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft sind für weitere 17,4 % der Emissionen verantwortlich, größtenteils in Form von CO_2 . Die meisten THG-Emissionen werden durch Landnutzungsänderungen und Bodenbearbeitung (40 %), Verdauung bei Tieren (27 %) und Reisanbau (10 %) freigesetzt (siehe Abb. 4, S. 247). Veränderte Ernährungsstile und damit steigender Fleischkonsum führen dazu, dass die von der Landwirtschaft verursachten THG-Emissionen weiter zunehmen. Der Anteil an den Emissionen variiert je nach Region: In Nordamerika und Europa wird der Anteil auf 7–20 % geschätzt (Globaler Bericht, Kap. 1; NAE, Kap. 2). Die höchsten THG-Emissionen sind generell mit den intensivsten Bewirtschaftungssystemen verbunden. Die durch Regenfeldbau geprägten Länder südlich der Sahara tragen am wenigsten zu den THG-Emissionen bei, gehören aber gleichzeitig zu den am stärksten vom Klimawandel geschlagenen Regionen, was sich in mehreren Belastungen manifestiert wie in der Abhängigkeit vom Regen, der Armut und Mittellosigkeit,

¹¹⁸ Diese Methode ist eine Anwendung des LCA.

in schwachen institutionellen und staatlichen Strukturen und geringen Möglichkeiten, mit derartigen Problemen umzugehen (NAE, Kap. 3; SSA, Kap. 1).

Landnutzungsänderungen haben die Fähigkeiten von Ökosystemen negativ beeinflusst, Kohlenstoff aus der Atmosphäre zu speichern. So wurden kohlenstoffreiche Grünlandareale und Wälder in den gemäßigten Zonen durch Ackerflächen ersetzt, die eine wesentlich geringere Kapazität zur Speicherung von Kohlenstoff haben. Trotz einer bescheidenen Zunahme der Waldflächen in der nördlichen Hemisphäre gibt es insgesamt keine Verbesserung bei Kohlenstoffeinlagerungen, da tropische Wälder verstärkt abgeholzt werden. Es gibt allerdings komplexe Austauschverhältnisse, zum Beispiel wenn Wald durch Ölpalmenplantagen ersetzt wird. Die binden zwar Kohlenstoff, wirken sich aber negativ auf die biologische Vielfalt aus. Klimawandel wirkt wahrscheinlich auch auf den Kohlenstoffkreislauf, so dass einige empfindliche natürliche Kohlenstoffspeicher zu Emissionsquellen werden könnten, zum Beispiel umgenutzte Torfböden (Globaler Bericht, Kap. 1; NAE, Kap. 3).

Festgestellte Klimaveränderungen und deren Implikationen

Seit den 1970er Jahren wurden insgesamt längere und intensivere Trockenzeiten, insbesondere in den Tropen und Subtropen, beobachtet. Extreme Wetterereignisse wie Überschwemmungen, Dürren und tropische Wirbelstürme treten heute mit größerer Intensität als früher auf. Quer durch die Region NAE kommt es deutlich öfter zu schweren Waldbränden, die teilweise auf den Klimawandel, teilweise auf ein großes Angebot an Biomasse und menschliche Aktivitäten auch in entlegenen Waldgebieten zurückzuführen sind. Die jährliche Wachstumsperiode hat sich um etwa zehn Tage verlängert.

Klimawandel in der Zukunft und dessen projizierte Implikationen

Zunehmende Wachstumsraten und Erträge aufgrund höherer CO₂-Konzentration und Temperaturen könnten zu längeren Wachstumsperioden führen. Dem IV. Bericht des *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC)¹¹⁹

¹¹⁹ Dieser wurde 2007 veröffentlicht.

zufolge kann sich ein mäßiger örtlicher Temperaturanstieg von 1–2 °C beispielsweise in Regionen mittlerer oder höherer Breitengrade geringfügig positiv auf die Erträge von Nutzpflanzen auswirken. In Regionen niedrigerer Breitengrade dürfte sich jedoch selbst ein solch mäßiger Temperaturanstieg bei den meisten Getreiden negativ auf die Erträge auswirken. Einige nachteilige Folgen insbesondere in den nicht industrialisierten Ländern sind bereits heute sichtbar (ESAP, Kap. 2; Globaler Bericht, Kap. 5; NAE, Kap. 3). Eine stärkere Erwärmung wird zunehmend schädigende Folgen haben, insbesondere für die Erzeugung in Regionen, die ohnedies schon mit Unsicherheiten der Lebensmittelversorgung zu kämpfen haben. In der Region NAE wird der Temperaturanstieg eine Verschiebung geeigneter Ackerflächen nach Norden und eine kürzere Anbausaison von Nutzpflanzen wie zum Beispiel Getreiden zur Folge haben. Mittels der heutigen Projektionen lässt sich grundsätzlich sagen, dass die weltweite Lebensmittelerzeugung bei einem Anstieg örtlicher Durchschnittstemperaturen um 1–3 °C möglicherweise zunehmen wird, während sie bei einem Anstieg oberhalb dieser Werte abnehmen wird.

Aus Sicht der Ökosysteme allerdings kann die Geschwindigkeit von Veränderungen noch wichtiger sein als das letztliche Ausmaß. Bis 2030 wird ein Temperaturanstieg von mehr als 0,2 °C pro Jahrzehnt errechnet. Ein weitergehender Anstieg wird von manchen Experten als gefährlich eingeschätzt, wiewohl unser gegenwärtiges Verständnis noch unsicher ist (Globaler Bericht, Kap. 5).

Obwohl der Stand des Wissens um Veränderungen bei den Niederschlägen nicht genügt, um verlässliche Detailaussagen machen zu können, erwarten wir, dass es bei vielen Nutzpflanzen aufgrund von Wassermangel zunehmend zu Einschränkungen der Erzeugung kommen wird. Der Klimawandel erzwingt einen anderen Blick auf die Bevorratung von Wasser, um mit:

- den Problemen infolge einer Veränderung der gesamten jährlichen Niederschlagsmengen,
- höheren Verdunstungs- und Transpirationsraten,¹²⁰
- geänderten Relationen zwischen Schnee- und Regenfällen,
- verschobenen Zeiten der Verfügbarkeit von Wasser im Jahresverlauf,

¹²⁰ Transpiration ist die Abgabe von Wasserdampf aus Pflanzen an die Luft.

- dem Umstand, dass in Berggletschern immer weniger Wasser gespeichert wird,

umgehen zu können. Viele Studien aus der Klimafolgenforschung prognostizieren globale Probleme der Wasserversorgung schon für die nächste Zeit, wenn nicht durchgreifende Schritte für einen besseren Umgang und eine effizientere Wassernutzung unternommen werden. Die Prognosen erwarten, dass es bis 2050 in einigen Industrieländern eine Zunahme von erneuerbaren Wasserressourcen geben wird, dafür in den meisten nicht industrialisierten Ländern aber eine Verknappung (Globaler Bericht, Kap. 5).

Der Klimawandel wird zu größeren Belastungen durch Hitze und Dürre in vielen der sogenannten Kornkammern Chinas, Indiens, der USA und in noch größerem Ausmaß in den heute schon schwierigen Gebieten der Region SSA führen. Der Regenfeldbau insbesondere von Reis und Weizen wird in der Region ESAP voraussichtlich empfindlich auf die Folgen des Klimawandels reagieren. So könnte ein Temperaturanstieg von 2 °C zu einem Ertragsrückgang beim Regenfeldbau von Reis in China um 5–12 % führen (ESAP, Kap. 4; Globaler Bericht, Kap. 6; NAE, Kap. 3).

Die meisten Klimamodelle zeigen einen stärker ausgeprägten Sommermonsun und zunehmende Regenfälle in Asien, wohingegen in den semiariden Regionen Afrikas die absolute Regenmenge möglicherweise abnimmt und es zu stärker ausgeprägten jahreszeitlichen Amplituden und Schwankungen von Jahr zu Jahr kommt. Kürzere Dauer oder Verschiebungen der saisonalen Überflutungen werden sich auf die Terminierung und die Dauer von Anbau- und Erntezeiten auswirken – was wiederum weitreichende Auswirkungen auf Lebensgestaltung und Erzeugungssysteme insgesamt haben wird. Zum Beispiel beeinträchtigen Dürren, die während der Monsoonzeit auftreten, den Reisanbau in der Region ESAP erheblich (Globaler Bericht, Kap. 5; ESAP, Kap. 4).

Die Häufigkeit immer extremerer Klimaereignisse wird zunehmen. In der Folge werden Hochwasser und Dürren, Hitzewellen, tropische Wirbelstürme und andere ungewöhnliche Wetterereignisse in allen Regionen spürbar sein. Dies wiederum wird sich signifikant auf Lebensmittel- und forstliche Erzeugung und damit die Ernährungssicherheit auswirken. Die Hitzewelle in Europa im Sommer 2003 war dafür ein Zeichen. In deren Folge kam es zu einer Dürre und einem Rückgang der Maisernte um 20 %. In den kommenden Jahrzehnten wird es wahrscheinlich auch zu häufigeren

und stärkeren Waldbränden kommen, was jedenfalls teilweise auf den Klimawandel zurückzuführen ist (NAE, Kap. 2).

Klimaveränderungen werden die Tierhaltung voraussichtlich in vielerlei Hinsicht gefährden: Tiere reagieren sehr empfindlich auf Hitzestress, sie sind auf verlässliche Wasserversorgung angewiesen und Weideland ist sehr empfindlich gegen längere Trockenperioden. Darüber hinaus werden weltweit Infektions- und übertragbare Krankheiten in Tierbeständen immer häufiger auftreten (Globaler Bericht, Kap. 3).

Die Implikationen des Klimawandels für die Erträge von Pflanzen und Bäumen, aus Fischerei, Forstwirtschaft und Viehhaltung sind je nach Region recht unterschiedlich (Globaler Bericht, Kap. 1; SSA, Kap. 4). Die Klimaszenarien gehen davon aus, dass es zu Veränderungen örtlicher Biome¹²¹ und ganzer terrestrischer Ökosysteme kommen wird. Klimavorhersagen können zwar nicht sagen, welches genau die Veränderungen sein werden, wo sie auftreten und wann sie offenkundig werden, aber es ist Stand des Wissens, dass der Klimawandel die regionalen Temperatur- und Niederschlagsmuster überwiegend negativ beeinflussen wird.

Der weltweite Klimawandel wird voraussichtlich auch die Meeres- und Süßwasserökosysteme und Habitate verändern. Ansteigende Meeresspiegel werden küstennahe Habitate und deren Produktivität verändern, so dass einige der ertragreichsten Fischfanggebiete der Erde gefährdet sein werden. Veränderungen der Temperaturen der Ozeane wirken sich auf Meeresströmungen und Verteilung und Artenzusammensetzung der Meerestiere, einschließlich der Fischpopulationen aus. Die Zunahme atmosphärischer CO₂-Konzentrationen führt zu einer Versauerung des Meerwassers. Dies wiederum stört die Fähigkeit von Meerestieren (wie Korallen, Mollusken und Plankton), Kalkgerüste zu bilden und damit ihre Funktion in besonders bedeutsamen Ökosystemen und Nahrungsnetzen (Globaler Bericht, Kap. 6; SSA, Kap. 4). Ansteigende Meeresspiegel können in einigen Küstengebieten zum Eindringen von Salzwasser in Grundwasser und Böden und dadurch zu landwirtschaftlichen Produktivitätseinbußen führen (ESAP, Kap. 2 und 4; Globaler Bericht, Kap. 1; NAE, Kap. 3; SSA, Kap. 3). Es ist zu erwarten, dass der Klimawandel die Vielfalt der Fischarten signifi-

¹²¹ Biome sind die Grundeinheiten großer ökologischer Systeme wie terrestrischer oder mariner Ökosysteme. Sie sind größere Lebensräume mit dem gleichen Klimatyp und der dafür typischen Vegetation und Fauna.

kant verringern wird. Dadurch werden auch wichtige Veränderungen im Vorkommen und in der Verteilung von Süßwasserfischbeständen auftreten – zum Beispiel in den Flüssen und Seen der Region SSA.

Der Klimawandel hat schon heute – und auch zukünftig – Einfluss auf geographische Verbreitung und Auftreten vieler für Menschen, Tiere wie Pflanzen relevanter Schädlinge, Krankheitserreger und eines breiten Spektrums von invasiven Arten, die sich in neue ökologische Nischen einnisten werden (ESAP, Kap. 3; Globaler Bericht, Kap. 1, 5, 6 und 7). Diese zu erwartenden Veränderungen dürften die Tätigkeiten in den Agrikulturen schädigen, weil sie die Gesundheit von Bäuerinnen und Bauern wie von Ökosystemen insbesondere in nicht industrialisierten Ländern beeinträchtigen können. So ist beispielsweise zu erwarten, dass durch höhere Temperaturen und zusätzliche Niederschläge das Spektrum durch Bakterien oder Viren übertragener Krankheiten größer wird, sodass diese sich über die Grenzen ihrer derzeitigen Verbreitungsgebiete hinaus und in höher gelegenen Regionen festsetzen können (LAC, Kap. 1). Außerdem kann zusätzliche künstliche Bewässerung als Reaktion auf klimabedingten Wassermangel zum Beispiel für Nutzpflanzen dazu beitragen, dass die Malaria (Globaler Bericht, Kap. 5) und andere Krankheiten, die Wasser für ihre Verbreitung benötigen, verstärkt auftreten.

Das Auftreten von Schädlingen und Krankheiten wird stark vom jahreszeitlichen Wetterverlauf und Klimaverschiebungen beeinflusst. Etablierte Schädlinge können sich aufgrund günstiger Bedingungen wie höherer Wintertemperaturen, also einem geringeren Rückgang im Winter, und höheren Niederschlagsmengen besser vermehren. Neu auftretende Schädlingsarten verändern die Populationsdynamiken in den Beziehungsgefügen zwischen Schädlingen, Räubern und Parasiten durch:

- veränderte Wachstums- und Entwicklungsabläufe,
- Anzahl der Generationen pro Jahr,
- Schadenspotenzial und Dichte von Populationen,
- Virulenz eines Schädlings für die Wirtspflanze oder
- Anfälligkeit einer Wirtspflanze für einen Schädling.

Veränderte Wettermuster tragen ebenfalls zur Anfälligkeit von Nutzpflanzen gegenüber Schädlingen, Unkraut und invasiven Pflanzenarten bei. Dies führt zu Ertragseinbußen und verstärktem Einsatz von Pestiziden (Globaler

Bericht, Kap. 3). Höhere Temperaturen tragen aller Wahrscheinlichkeit nach zu einer weiteren Ausbreitung stark ertragsmindernder Unkrautarten bei, deren Vorkommen derzeit durch kühle Temperaturen begrenzt ist (Globaler Bericht, Kap. 3 und 6).

Klimarechenmodelle weisen auf eine künftig stark zunehmende Bodenerosion hin. Tropische Böden mit ihrem geringen Gehalt an organischen Bestandteilen werden voraussichtlich die höchsten erosionsbedingten Produktivitätseinbußen für den Pflanzenanbau erleiden. Wüstenbildung wird durch Rückgang der durchschnittlichen Regenfälle im Jahresverlauf und eine stärkere Verdunstung und Transpiration besonders in Böden mit geringer biologischer Aktivität, geringem Gehalt an organischen Bestandteilen und geringer struktureller Stabilität¹²² stark voranschreiten (CWANA, Kap. 1; Globaler Bericht, Kap. 6).

Als Resultat des Klimawandels bildet sich ein schwerwiegendes Potenzial für künftige Konflikte, sogar für gewaltsame Auseinandersetzungen um bewohnbares Land und andere natürliche Lebensgrundlagen, zum Beispiel sauberes Wasser. Dadurch könnten zugleich die Ernährungssicherheit und die Bekämpfung von Armut und Mittellosigkeit ernsthaft behindert werden. In jedem Jahr fliehen heute bereits etwa 25 Millionen Menschen vor Katastrophen, die durch das Wetter ausgelöst sind. Die Erwartungen gehen dahin, dass sich diese Zahl noch vor dem Jahr 2050 aufgrund der globalen Erwärmung auf ungefähr 200 Millionen erhöhen wird. Die fortwährende Abwanderung junger Menschen in städtische Agglomerationen kann auch zu einer Degradierung landwirtschaftlicher Böden führen und die Schäden des Klimawandels noch verstärken, weil die in den ländlichen Räumen Zurückbleibenden meist alte und nicht voll arbeitsfähige Menschen sind, die die notwendigen Arbeiten nicht oder nur teilweise erledigen können.

Die Folgen dieser Flüchtlingsströme und Abwanderungsbewegungen sind für semiaride Ökosysteme am bedrohlichsten (Globaler Bericht, Kap. 6). Zusätzlich könnte der Klimawandel in Verbindung mit anderen sozialen und ökonomischen Belastungen die regionale Verteilung von Hunger und Unterernährung verändern. Das wird vor allem Afrika südlich der Sahara treffen.

¹²² Das meint die Möglichkeiten von Böden, Defizite in einem Bereich auszugleichen.

Handlungsmöglichkeiten

Das IPCC hat schlussfolgernd konstatiert, dass „die Erwärmung des Klimasystems nicht länger strittig ist“ und dass „der seit Mitte des 20. Jahrhunderts zu beobachtende globale Anstieg der Durchschnittstemperaturen mit *sehr hoher Wahrscheinlichkeit* auf den zu beobachtenden Anstieg der menschengemachten THG-Konzentrationen zurückgeht.“ Diese klaren Feststellungen sollten dazu führen, dass wir unsere Aufmerksamkeit nicht länger nur Beschreibungen der Bedrohung, sondern vor allem möglichen Lösungen widmen sollten.

Überlegungen zu möglichen Reaktionen auf den Klimawandel müssen wichtige politikbezogene Fragen und Themen einbeziehen. Das Angehen der Probleme an der Wurzel, das heißt die THG-Emissionen, erfordert einen globalen Ansatz. Je früher und stärker Emissionen verringert werden, desto eher kann erreicht werden, dass die Konzentrationen nicht länger ansteigen. Maßnahmen zu Emissionsreduzierungen sind zweifelsohne unverzichtbar. Weitere Klimaänderungen allerdings sind bereits jetzt nicht zu umgehen, sodass auch Anpassungen stattfinden müssen. Klimawandel ist nicht schlicht eine Umweltthematik, sondern kann auch im Kontext von Themen wie langfristig umwelt- und sozial gerechter Entwicklung und Sicherheit gesehen werden. Handlungsvorschläge zur Bekämpfung des Klimawandels und Anstrengungen zur Förderung nachhaltiger Entwicklungen teilen wichtige gemeinsame Ziele und Bedingungen, zum Beispiel den gleichberechtigten Zugang zu finanziellen oder anderen Mitteln, angepassten Technologien und entscheidungsunterstützenden Regeln und Verfahren zum Umgang mit Risiken. Entscheidungen im Kontext des Klimawandels werden außerdem zumeist im Zusammenhang mit anderen ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Problemen getroffen.

Die Agrarpolitik muss so neu ausgerichtet werden, dass

- Emissionen reduziert,
- weitgehend kohlenstoffneutrale Anpassungen an den Klimawandel¹²³ ermöglicht,
- Spurengasemissionen auf ein Minimum reduziert,

¹²³ In diesem Falle wird nicht mehr Kohlenstoff freigesetzt, als jeweils auch gebunden wird.

- die Zerstörung des Naturkapitals vermindert wird (Globaler Bericht, Kap. 4).

Wichtige Fragestellungen in diesem Zusammenhang sind:

- Wie können die von Land- und Forstwirtschaft ausgehenden Emissionen effizient reduziert werden?
- Wie können Lebensmittel mit einer verbesserten Nährstoffeffizienz und geringeren THG-Emissionen erzeugt werden?
- Was muss getan werden, um Agrikultur, Agroforstwirtschaft und Forstwirtschaft unter den jeweiligen Standortbedingungen am besten an die veränderten Verhältnisse anzupassen?
- Welche Rolle können pflanzliche Energieträger spielen?
- Was bedeuten die genannten Herausforderungen und Fragestellungen für die Weiterentwicklung von AWWT (NAE, Kap. 3)?

Wir brauchen die Entwicklung neuer Erkenntnisse und Technologien, insbesondere für energieeffiziente Landnutzungssysteme. Dazu müssen auch umfassendere Kosten-Nutzen-Analysen erstellt werden, als gegenwärtig verfügbar sind (Globaler Bericht, Kap. 3). Wir müssen uns auch mit damit zusammenhängenden Themenfeldern wie den Implikationen von Landnutzungsänderungen für Biodiversität und Bodendegradation befassen, um mögliche Synergien zwischen den Zielvorgaben der UN-Konventionen zur biologischen Vielfalt (CBD), zur Bekämpfung der Wüstenbildung (CCD) und zum Klimawandel (FCC) zu nutzen.

Anpassungen an unvermeidliche Konsequenzen und Abmilderungen von Folgen des Klimawandels sind komplementäre Strategien. Emissionsreduzierungen in der Absicht, die schädlichen Auswirkungen des Temperaturanstiegs zu drosseln, werden aufgrund der Trägheit des Klimasystems erst Jahrzehnte später wirksam. Aus diesem Grund sind Anpassungsmaßnahmen wichtig, um mit den rasch sichtbaren Folgen umgehen zu können. Anpassungsmaßnahmen sind besonders deshalb notwendig, um die gewaltigen Wirkungen eines ungebremsten Klimawandels auf die Landwirtschaft, die die Anpassungsfähigkeit bestehender landwirtschaftlicher Systeme übersteigen könnten, abzuwenden. In dieser Hinsicht gibt es bereits politische Verabredungen und Vereinbarungen sowohl kurz- wie langfristiger Natur.

Wir kennen inzwischen einige Abmilderungen, die für alle Beteiligten vorteilhaft sind. Dazu gehören Praktiken der Landnutzung wie etwa:

- Beendigung der Umnutzung von naturnahen Habitaten für landwirtschaftliche Zwecke,
- Aufforstung, Wiederaufforstung, Agroforstwirtschaft und Revitalisierung von nicht angemessen genutzten oder degradierten Böden,
- Kohlenstoffspeicherung in Böden,
- angemessene Nutzung von stickstoffhaltigen Materialien,
- effizienterer Einsatz von Dung und Gülle und
- Verwendung von Futtermitteln, die die Verdauungseffizienz des Viehs erhöhen.

Handlungsmöglichkeiten ergeben sich auch bei Regulierungen und Investitionen. Dazu gehören finanzielle Anreize zu Erhaltung und Erweiterung von Waldgebieten durch Einschränkung von Abholzung oder Übernutzung und insgesamt ein verbesserter Umgang mit dem Wald. Hoch effektiv sind Anreize zur stärkeren Nutzung erneuerbarer Energiequellen. Die Nach-Kyoto-Regelungen müssen viel stärker die Gesamtheit der landwirtschaftlichen Aktivitäten berücksichtigen, um die Möglichkeiten, die Landnutzung und Forstwirtschaft bieten, voll auszuschöpfen (zum Beispiel Reduzierung von Emissionen durch Wiederaufforstung und Vermeidung von Übernutzungen) (Globaler Bericht, Kap. 6).

Lokale, nationale und regionale Regelungen und Bestimmungen für die landwirtschaftliche Entwicklung werden die Wechselwirkungen zwischen notwendigen Ertragssteigerungen sowie Erhalt und Optimierung der Ökosystemleistungen, die die Landwirtschaft ermöglichen und unterstützen, zu beachten haben (SSA, Kap. 4).

Mögliche Anpassungen

Man kann zwei Arten von Anpassungen unterscheiden: die autonome Anpassung und die geplante Anpassung. Bei der autonomen Anpassung handelt es sich nicht um eine bewusste Reaktion auf Klimasignale. Sie wird vielmehr durch ökologische Veränderungen in natürlichen Zusammenhängen, in menschlichen Gesellschaften durch Veränderungen von Märkten oder Sozialsystemen ausgelöst. Geplante Anpassung ist das Ergebnis einer

absichtsvollen politischen Entscheidung, die auf der Wahrnehmung beruht, dass sich die Bedingungen geändert haben oder im Begriff sind sich zu ändern und daher Maßnahmen ergriffen werden müssen, um einen gewünschten Zustand zu erhalten, zu erreichen oder zu diesem zurückzukehren. Geplante Anpassung kann auch auf gemeinschaftlicher Ebene stattfinden, ausgelöst durch das Wissen um die zukünftigen Implikationen des Klimawandels und die Erkenntnis, dass sich extreme Wetterereignisse zukünftig wiederholen können. Der erste Fall bedeutet die Anwendung von vorhandenem Wissen respektive Technologien als Reaktion auf erfahrene Veränderungen, wohingegen der zweite Fall eine erweiterte Anpassungsfähigkeit durch institutionelle und politische Änderungen und Reformen und dazu Investitionen in neue Technologien und Infrastrukturen bedeutet, um effektive Anpassungsaktivitäten zu ermöglichen.

Viele Prozesse autonomer Anpassungen sind Erweiterungen oder Intensivierungen schon praktizierten Risikomanagements oder von Verbesserungen der Erzeugung. Dazu gehören:

- Anpassungen von Sorten und Arten an sich verändernde Temperaturen und/oder hydrologische Verhältnisse;
- veränderte Zeitplanungen für Bewässerung und Anpassungen der Nährstoffversorgung;
- Nutzung wassersparender Techniken und Förderung der Agrobiodiversität mit dem Ziel, resilientere¹²⁴ agrikulturelle Systeme zu schaffen;
- zeitliche oder örtliche Verschiebung von Pflanzenbau und Diversifizierung der Landwirtschaft (Globaler Bericht, Kap. 6).

Geplante Anpassungen umfassen auch politische Programme und Maßnahmen zur:

- Verringerung von Armut und Mittellosigkeit,
- besseren Sicherung von Lebensgestaltungsmöglichkeiten,
- Entwicklung von Infrastrukturen, die integrierte Raumplanungen unterstützen beziehungsweise erst ermöglichen,

¹²⁴ Resilienz bezeichnet die Fähigkeit von Ökosystemen, sich nach störenden und zerstörenden Eingriffen oder Ereignissen zu regenerieren, vgl. www.umweltrat.de.

- Erarbeitung und Verbreitung von Wissen, Technologien und Bewirtschaftungsmethoden, die auf die antizipierten Veränderungen zugeschnitten sind (NAE, Kap. 3).

Dabei ist wichtig festzuhalten, dass politische Programme und Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel immer mit anderen Politikbereichen wie dem Umgang mit den natürlichen Lebensgrundlagen, der Gesundheit von Menschen und Tieren, Regierungsführung samt politischen Rechten und vielen anderen verknüpft sind, von diesen abhängen oder diesen sogar untergeordnet sind. Die genannten Politikbereiche sollen das *mainstreaming* der Anpassungspolitik verdeutlichen. Damit ist die Integration der Thematik in alle Politikfelder gemeint mit dem Ziel, die Resilienz in vielen Bereichen des natur-gesellschaftlichen Stoffwechsels zu erhöhen.

Welche Auswirkungen der Klimawandel auf die Erfüllung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen haben wird, hängt davon ab, wie gut Gesellschaften respektive Gemeinschaften in der Lage sind, mit dem längerfristigen Klimawandel wie auch mit kurzfristigen klimatischen Extremen umzugehen. Diese gesellschaftliche Handlungsfähigkeit betrifft auch kritische Faktoren wie Bodendegradation, Armut und Mittellosigkeit, einseitige volkswirtschaftliche Strukturen,¹²⁵ die Stabilität von staatlichen und gesellschaftlichen Institutionen und einen deeskalierenden Umgang mit Konflikten (Globaler Bericht, Kap. 6). Die Landwirtschaft der Industriestaaten, zumeist in höheren Breitengraden gelegen, verfügt in der Regel über die betriebswirtschaftlichen Vorteile großvolumiger Erzeugung, guten Zugang zu Informationen, Technologien und Versicherungen ebenso wie über günstige Konditionen im Welthandel und besitzt für Anpassungen an den Klimawandel relativ gute Voraussetzungen. Im Gegensatz dazu verfügen kleinbäuerliche Betriebe, die in semiariden oder subhumiden Gebieten¹²⁶ auf Regen angewiesen sind und die ständig erhebliche saisonale Wetterkapriolen wie auch abrupte Veränderungen von Jahr zu Jahr erleben, über eine geringe Anpassungsfähigkeit. Das hat mit den schwierigen Anbau- und Erntebe-

¹²⁵ Hier sind solche Volkswirtschaften gemeint, die sehr stark von einem Produkt oder Rohstoff abhängig sind. Ein Beispiel dafür sind viele erdölexportierende Länder, aber auch Länder wie Brasilien mit seinem Sojaexport.

¹²⁶ Semiaride und subhumide Gegenden sind durch ein Ausmaß an Regen gekennzeichnet, das gerade noch Regenfeldbau ermöglicht.

dingungen wie auch mit Hindernissen zu tun, die aus Armut und Mittello-sigkeit sowie Landdegradationen resultieren (Globaler Bericht, Kap. 6). Die Regionen SSA und CWANA sind besonders verletzbare Regionen (CWANA, Kap. 1; SSA, Kap. 1). Die Regenerationsfähigkeit von Ökosystemen in Trockengebieten bei fehlender Feuchtigkeit, extremen Temperaturen und Versalzung wird bislang nicht wirklich verstanden.

Die Wirksamkeit von Anpassungen mit Hilfe von AWWT ist von Region zu Region wie innerhalb der Regionen wahrscheinlich sehr unterschiedlich. Wesentlich sind dabei der Grad der Exposition gegenüber klimatischen Veränderungen und die institutionellen und personellen Kapazitäten, die für Anpassungen verfügbar sind. Letztere wiederum hängen in hohem Maß von volkswirtschaftlicher Diversifizierung, gesellschaftlichem Wohlstand und arbeitsfähigen Institutionen ab. Die Tragfähigkeit traditionell unternommener Schritte zur Minderung von Folgen klimatischer Veränderungen in ariden und semiariden Gebieten hängt davon ab, inwieweit Gefahrenabläufe frühzeitig erkannt werden. Diese werden allerdings immer unregelmäßiger. Insofern könnten Früherkennungs- und -warnsysteme, die neuentwickelte GIS-basierte Methoden¹²⁷ nutzen, wie sie beispielsweise im *Conflict Early Warning and Response Network (CEWARN)*¹²⁸ und im *Global Public Health Intelligence Network (GPHIN)*¹²⁹ verwendet werden, hilfreich sein.

Um Wettervorhersagen den spezifischen Bedürfnissen der Agrikulturen anzupassen, müssen

- in den verletzlichsten Regionen zusätzlich Netzwerke für kontinuierliche Beobachtungen geschaffen,
- die Genauigkeit von Vorhersagen weiter erhöht,
- jahreszeitliche Prognosen mit Informationen zu kürzeren und längeren Zeiträumen verknüpft,
- in Klimarechenmodelle Daten zum Pflanzenbau modellhaft eingebettet,
- Fernerkundungen besser genutzt,
- Massengüterhandel und Vorratshaltung verbessert,
- sie in landwirtschaftliches Risikomanagement integriert,

¹²⁷ Dabei werden geographische Informations-Systeme genutzt, vgl. www.gis.com.

¹²⁸ Vgl. www.cewarn.org.

¹²⁹ Ein Frühwarn- und Informationssystem, das von kanadischen Behörden initiiert worden ist, vgl. www.phac-aspc.gc.ca/media/nr-rp/2004/2004_gphin-rmispbk-eng.php.

- stärkere Beteiligungsformen für alle Akteure geschaffen werden (Globaler Bericht, Kap. 6).

Mögliche Abmilderungen

Ein ganzer Kranz von Handlungsmöglichkeiten, Technologien und technischen Verfahren zur Verringerung oder Kompensation von THG-Emissionen existiert bereits:

- Verringerung der Methan- oder Lachgasemissionen durch effizientere Tierhaltung, bessere Fütterung der Tiere, Verwendung von Futtermittelzusätzen zwecks effizienterer Futtermittelverwertung, Verringerung von Gärungsprozessen im Verdauungstrakt und nachfolgender Methanemissionen, Belüftung von Gülle und Dung vor der Kompostierung, Verwendung von land- und forstwirtschaftlichen Rückständen und Reststoffen zur Herstellung von Brennstoffen;
- Verringerung der Lachgas-Emissionen durch genauer dosierte Gaben von Dung, Gülle und mineralischem Dünger gemäß der Aufnahmefähigkeit der Nutzpflanzen, Optimierung einer effizienten Stickstoffaufnahme durch Kontrolle der effektiven Aufnahme durch die Pflanzen, der Verfahren und des Ausbringungszeitpunktes;
- Verringerung von Emissionen aus Abholzungen und Übernutzung von Wäldern. Dies beinhaltet politische Maßnahmen, um die treibenden Faktoren von Waldvernichtungen anzugehen, bessere Bewirtschaftungskonzepte für Wälder, effektiven Vollzug von Waldgesetzen, Konzepte zum Umgang mit Feuern und Waldbränden, verbesserte Praktiken von Waldbau,¹³⁰ Förderung von Aufforstungen und Wiederaufforstungen mit dem Ziel, die Kohlenstoffspeicherung in den Wäldern zu erhöhen (Globaler Bericht, Kap. 1, 3, 5 und 6; SSA, Kap. 3).
- Verbesserung der Kohlenstoffbindung in Böden. Dies erfordert die Förderung der biologischen Vielfalt als Instrument zur Minderung von Klimaänderungen bzw. Anpassung an diese, einen verbesserten Umgang mit Rückständen und Reststoffen, einen Pflanzenbau, der aufs Pflügen ganz oder weitgehend verzichtet, die Einbeziehung von

¹³⁰ Damit sind Methoden der Erzeugung von Lebensmitteln in bewaldeten Regionen gemeint.

- Leguminosen in die Fruchtfolgen,¹³¹ die Abkürzung von Bracheperioden und die Nutzung grenzwertiger Böden zum Anbau von Bäumen oder Gehölzen (Globaler Bericht, Kap. 1, 3, 5 und 6; SSA, Kap. 3).
- Förderung von *low input*-Agrikulturen, die ganz auf erneuerbaren Energiequellen fußen.

Bemühungen zu Emissionsminderungen aus der Landwirtschaft müssen alle potenziellen THG-Emissionen berücksichtigen. Zum Beispiel könnten Maßnahmen zur Reduktion von CH₄-Emissionen aus Reisanbau zu einem Anstieg der N₂O-Emissionen führen, weil sich die Dynamik des Stickstoffkreislaufs im Boden verändert. Ähnlich könnte eine konservierende Bodenbearbeitung zwecks Kohlenstoffspeicherung im Boden aufgrund eines verstärkten Einsatzes von Agrochemikalien oder beschleunigter Denitrifikation in Böden¹³² höhere N₂O-Emissionen zur Folge haben (Globaler Bericht, Kap. 6).

Politische Programme und Maßnahmen, Regulierungen und Investitionsmöglichkeiten, die finanzielle Anreize zur Vermehrung von Waldflächen, Verminderung von Abholzungen, Erhalt und Bewirtschaftung von Wäldern und zur verstärkten Herstellung erneuerbarer Energien bieten, könnten besonders wirksam sein. In diesem Zusammenhang könnten allerdings Probleme in nicht industrialisierten Ländern auftreten, weil es an ausreichendem Investitionskapital fehlt und Besitz- und Eigentumsfragen in Bezug auf fruchtbares Land ungeklärt sind (Globaler Bericht, Kap. 1, 3 und 5; SSA, Kap. 3).

Globale Regime zum Klimawandel

Das Kyoto-Protokoll dokumentiert bis jetzt den größtmöglichen internationalen Konsens im Umgang mit den Fragen des Klimawandels. Es gibt jedoch Zweifel, inwieweit das Protokoll effektiv die globalen Emissionen soweit reduzieren hilft, dass ein gefährlicher Klimawandel vermieden wird. Das Kyoto-Protokoll stellt zweifelsohne einen ersten Schritt dar, der Aus-

¹³¹ Leguminosen, wie etwa Lupinen oder Klee, können Stickstoff aus der Luft binden und für die Bodenfruchtbarkeit verfügbar machen.

¹³² Denitrifikation beschreibt einen Teil des Stickstoffkreislaufs, der oft zu hohen Verlusten dieses wichtigen Stoffes führt.

druck des politischen Willens ist und das Ausprobieren verschiedener Maßnahmen und Mechanismen erlaubt. Tiefere Einschnitte und zusätzliche Strategien in Richtung einer kohlenstoffarmen Wirtschaft und Gesellschaft sind aber erforderlich. Zudem sind Minderungsmöglichkeiten und -maßnahmen aus den und für die Agrikulturen von dem Protokoll nur unzureichend abgedeckt. Insoweit ist ein wesentlich umfassenderes und zukunftsorientiertes Übereinkommen notwendig, um die Handlungsmöglichkeiten, die die Land- und Forstnutzungen bieten, in vollem Umfang nutzen zu können.

Um das zu erreichen, wäre ein langfristig (auf 30 bis 50 Jahre) angelegtes, umfassendes und faires global verhandeltes Regelwerk nötig, das differenzierte Verpflichtungen und Zwischenziele für die Reduzierung der THG-Emissionen festlegt. Im Rahmen eines solchen Vertrages könnte ein modifizierter *Clean Development Mechanism*¹³³ zur Erfüllung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen beitragen. Dabei müsste eine ganze Reihe von Minderungsmaßnahmen im Bereich der Landnutzungen erfasst werden, unter denen je nach regionaler oder nationaler Situation eine Auswahl getroffen werden kann, wie zum Beispiel

- Aufforstungen und Wiederaufforstungen;
- Vermeidung von Waldzerstörungen, wobei anstelle eines projektbezogenen ein nationaler sektorbezogener Ansatz¹³⁴ gewählt werden sollte, um Lücken möglichst zu vermeiden, die wiederum politische Interventionen ermöglichen;
- eine Vielzahl von landwirtschaftlichen Praktiken wie ökologischer Landbau und schonende Bodenbearbeitung.

Andere Vertragselemente könnten die Zurücknahme von Subventionen sein, die THG-Emissionen fördern, und Mechanismen vorsehen, die die Entwicklung von Anpassungsstrategien vor allem für verletzte Regionen wie die Tropen und Subtropen unterstützen.

¹³³ Der CDM im Artikel 12 des Kyoto-Protokolls erfasst Maßnahmen von Industriestaaten zu Emissionsreduktionen in nicht industrialisierten Ländern. Dabei werden die Einsparungen dem Industriestaat positiv angerechnet.

¹³⁴ Ein solcher Ansatz bezieht alle Wälder eines Landes in Maßnahmen und Programme ein. Davon verspricht man sich eine größere Wirksamkeit.

Menschliche Gesundheit

Autorinnen und Autor: Kristie L. Ebi (USA), Rose R. Kingamkono (Tansania), Karen Lock (Großbritannien), Yalem Mekonnen (Äthiopien)

Vielfältig verflochtene Beziehungen zwischen Gesundheit, Ernährung, Agrikultur und AWWT berühren die Fähigkeiten einzelner Menschen, von Gemeinschaften und Nationen, Nachhaltigkeitsziele zu erreichen. In diesen Kontext gehören zudem zahlreiche andere Belastungsfaktoren, die die Gesundheit von Bevölkerungen beeinflussen. Nicht ausreichende, schlechte oder einseitige Ernährung kann zu vielen Gesundheitsproblemen führen. Diese wiederum führen bei Erwachsenen wie Kindern zur Abnahme ihrer wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit, denn Unterernährung und wiederholte Infektionskrankheiten in der Kindheit beeinträchtigen die körperliche und geistige Entwicklung, was zu einer verminderten Leistungsfähigkeit im Erwachsenenalter führt (Globaler Bericht, Kap. 1, 3 und 6; SSA). Geringe Abwehrkräfte infolge von Unterernährung erhöhen die Anfälligkeit für viele Krankheiten, auch für AIDS, und können sich erschwerend auf Behandlung und Rekonvaleszenz auswirken (CWANA; ESAP; Globaler Bericht, Kap. 2, 3 und 5; LAC; SSA). Die Verbesserung der gesundheitlichen Situation durch bessere Kontrolle von chronischen und Infektionskrankheiten kann sich positiv auf Wirksamkeit und Produktivität von Ernährungssystemen und AWWT auswirken.

Eine Verbesserung des allgemeinen Gesundheitszustandes war zumeist kein ausdrückliches Ziel landwirtschaftlicher Tätigkeiten. Eine angemessene und angepasste Nutzung von AWWT kann allerdings die Ernährungssituation quantitativ wie qualitativ verbessern und so auch zu einem besseren Gesundheitsniveau in der Bevölkerung beitragen. Hierzu gehören beispielsweise:

- angemessene und standortgerechte Diversifizierung der Kulturpflanzen;

- Zuführung von zink-, selen- oder jodhaltigen Düngern auf Böden, die wenig von diesen für Menschen essentiellen Nährstoffen aufweisen;
- Entwicklung von Bewirtschaftungsweisen für Agrarökosysteme, die die Gesundheit von Menschen, Tieren und Böden zugleich unterstützen (Globaler Bericht, Kap. 2, 3, 5, 6 und 8).

Landnutzung und auch Tierhaltung können durch das Entstehen von Infektionskrankheiten nachteilig auf die menschliche Gesundheit wirken. So sind etwa 75 % der auftretenden Krankheiten Zoonosen; sie werden von Tier auf Mensch übertragen (Globaler Bericht, Kap. 3, 5, 6 und 9; NAE, Kap. 1 und 4; SSA, Kap. 3). Die Landwirtschaft zählt darüber hinaus zu den drei gefährlichsten Berufsbereichen (neben Bergbau und Baugewerbe), gemessen an Todesfällen, Unfällen, Expositionen und berufsbedingten Gesundheitsschäden (Globaler Bericht, Kap. 3). Die Verbraucher wiederum sind zunehmend wachsamer geworden gegenüber erhöhten Krankheitsrisiken durch Pestizide und andere Agrarchemikalien, Antibiotika, Wachstumshormone, Zusätze in der Nahrungsmittelverarbeitung und Krankheitserreger in Lebensmitteln (CWANA, Kap. 5; ESAP, Kap. 2, 3 und 5; Globaler Bericht, Kap. 2, 3, 5, 6 und 8; LAC, Kap. 1; NAE, Kap. 2; SSA, Kap. 2 und 3).

Derzeitige Situation und Trends

Zusammenhänge von Agrikultur und schlechter Gesundheit

Verletzliche Bevölkerungen, insbesondere dörfliche Gemeinschaften, sind typischerweise vielfältigen und zusammenhängenden Risiken für ihre Gesundheit im Zusammenhang mit der Landbearbeitung ausgesetzt. Zu diesen gehören mangelhafte Ernährung, geringe Nahrungsmittelsicherheit, Risiken bei der Arbeit und aus der Umwelt. Daraus ergeben sich insgesamt oft signifikante Belastungen mit der Folge, dass viele Menschen gesundheitliche Schäden davontragen.

Diese Schäden wiederum wirken auf viele landwirtschaftliche Arbeitszusammenhänge und die Ergebnisse der Arbeit zurück. Mangelernährung, chronische und infektiöse Krankheiten drücken die Produktivität durch Verlust von Arbeitskraft, die Notwendigkeit, die angebauten Pflanzensor-

ten zu wechseln oder die bebaute Fläche zu verkleinern. Fehlende Gesundheit verringert zudem die Fähigkeit von Bäuerinnen und Bauern, ihren Betrieb weiterzuentwickeln oder neue Methoden der Bewirtschaftung zu erproben. Durch Krankheit bedingte Abwesenheit von Mitgliedern bäuerlicher Familien kann die Lebensmittelproduktion reduzieren, was zu Einkommens- und anderen Einbußen für die Familien führt (CWANA; ESAP; Globaler Bericht, Kap. 3; LAC; NAE; SSA). Dies gilt insbesondere für Frauen, die oft die Hauptleistungsträger für Ernährung wie auch Pflege in den Familien sind (siehe Frauen in der Landwirtschaft). Eine niedrigere Lebenserwartung bedeutet sowohl den Verlust lokalen agrikulturnen Wissens wie eine verringerte Möglichkeit zur Aufnahme und Nutzung von AWWT. In den nicht industrialisierten Ländern sieht man dies besonders drastisch an den Folgen von AIDS, Malaria und Mangelernährung (CWANA; ESAP; Globaler Bericht, Kap. 1 und 3; LAC; SSA).

Mangelernährung

Global betrachtet resultieren gesundheitliche Schäden infolge einer falschen Ernährung aus Unterernährung ebenso wie aus Überernährung; unangewogene Ernährung führt auch zu Adipositas (CWANA; ESAP; Globaler Bericht, Kap. 1, 2 und 3; LAC; NAE, Kap. 2; SSA, Kap. 2). Risikofaktoren für Unterernährung sind:

- zu geringe Aufnahme von Makro- und Mikronährstoffen,
- Erschöpfung von Nährstoffdepots im Körper infolge von Infektionen,
- erhöhter Nährstoffbedarf in der Kindheit, in der Adoleszenz, während der Schwangerschaft und durch schwere körperliche Arbeit.

In vielen Ländern und Regionen ist die anhaltende Mangelernährung Folge einer allgemeinen Ernährungsunsicherheit, die wiederum vielfache Ursachen hat, zum Beispiel das Fehlen von fruchtbarem Land als Lebensgrundlage, instabile wirtschaftliche und politische Verhältnisse, Krieg und extreme Witterungsverhältnisse (Globaler Bericht, Kap. 1 und 3, SSA, Kap. 2).

Im Laufe der letzten 40 Jahre ist die weltweite Nahrungsmittelerzeugung und das verfügbare Angebot deutlich angestiegen, in vielen Ländern stärker als das Bevölkerungswachstum (Globaler Bericht, Kap. 1, 2 und 3).

In der gleichen Zeit ist die Unterernährung weltweit zwar zurückgegangen, stellt aber nach wie vor ein gravierendes Gesundheitsproblem dar. Im Jahr 2000 waren schätzungsweise mehr als 15 % der gesamten globalen Krankheiten auf Unterernährung zurückzuführen, wobei das Ausmaß zwischen und innerhalb von Ländern sehr unterschiedlich war. Zwischen 1981 und 2003 standen 97 nicht industrialisierte Länder und 27 Schwellenländer weit unten auf dem *Global Hunger Index (GHI)*¹³⁵ (Globaler Bericht, Kap. 2). In Afrika, insbesondere in SSA, war die Mangelernährung eine permanente, noch zunehmende Problematik (SSA, Kap. 1, 2 und 3).

Obwohl die Landwirtschaft weltweit eine hinreichende Versorgung mit Proteinen und Energie für mehr als 85 % aller Menschen erzeugt, werden nur 66 % ausreichend mit Mikronährstoffen versorgt (Globaler Bericht, Kap. 1 und 3). In der Ernährung armer und mittelloser Bevölkerungsteile sind die Anteile vieler wichtiger Nährstoffe weniger geworden, weil die Vielfalt der Speisen aufgrund verstärkter Monokultivierung von nur noch wenigen Nutzpflanzen als Grund- und Hauptnahrungsmittel (Reis, Weizen und Mais) zugenommen hat und entsprechend die Verfügbarkeit einer Reihe von nährstoffreichen ortsangepassten und traditionellen Pflanzen zurückgegangen ist. Eine mangelhafte Versorgung mit Mikronährstoffen mindert die Produktivität in Industrie- wie nicht industrialisierten Ländern, weil dadurch körperliche und geistige Beeinträchtigungen verursacht werden können (CWANA; ESAP; Globaler Bericht, Kap. 1, 2 und 3; SSA).

Chronische Krankheiten im Kontext von Ernährung

Der Erfolg der politischen Orientierung wie der Praxis von AWWT, vorrangig Mengensteigerungen und rationelle Nahrungsmittelverarbeitung anzustreben, hat zur Folge gehabt, dass die Adipositas-Rate ebenso wie chronische Erkrankungen weltweit durch die Abnahme der Qualität der Ernährung angestiegen sind (Globaler Bericht, Kap. 1, 2, 3 und 6; NAE). Der weltweite Wandel in Erzeugung, Verarbeitung und Handel von Lebens-, Nahrungs- und Genussmitteln hat insgesamt zu einer Einschränkung von Vielfalt ge-

¹³⁵ Der Welthunger-Index *Global Hunger Index (GHI)* erfasst drei gleich gewichtete Indikatoren für Hunger: unzureichende Verfügbarkeit von Lebensmitteln (der Anteil der Menschen mit einem Defizit an Nahrungsenergie), ernährungsbedingte Mangelerscheinungen bei Kindern (Anteil der untergewichtigen Kinder unter fünf Jahren) und Kindersterblichkeit (Sterberate bei Kindern unter fünf Jahren), die auf Unterernährung zurückzuführen sind.

führt, sodass wenig Obst und Gemüse aber viel Fett, Fleisch, Zucker und Salz gegessen werden (Globaler Bericht, Kap. 1, 2 und 3; NAE). Ungesunde Ernährung ist der Hauptrisikofaktor für chronische Syndrome wie Herz-Kreislauferkrankungen, Schlaganfälle, Zuckerkrankheit und Krebs (Globaler Bericht, Kap. 1, 3 und 6; NAE, Kap. 2). Diese Krankheitsbilder stellen den Löwenanteil der weltweiten Todesfälle. Zusammen mit grundlegenden Veränderungen in den Lebensumwelten, zum Beispiel einer rapiden Urbanisierung, die eine bewegungsarme Lebensweise fördern (zum Beispiel durch motorisierte Mobilität), tragen ungünstige Veränderungen der Essgewohnheiten zu einem fortwährenden weltweiten Anstieg von chronischen Erkrankungen, Übergewicht und Adipositas bei. Diese Plagen treffen reiche wie arme Menschen in Industrie- wie nicht industrialisierten Ländern. Der steilste Anstieg bei Adipositas ist in Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen zu verzeichnen (Globaler Bericht, Kap. 1, 2 und 3; NAE, Kap. 2). Chronische Krankheiten, die mit Ernährungsverhalten zusammenhängen, treten in vielen Ländern zusammen mit Unterernährung auf, weswegen Länder mit niedrigerem Einkommen höhere Lasten infolge von Krankheiten zu tragen haben (Globaler Bericht, Kap. 1, 2 und 3). Wenn dieser Trend nicht gebrochen wird, wird die gesamtwirtschaftliche Belastung in allen Ländern anwachsen, da es zu Produktivitätsverlusten und steigenden Gesundheits- und Sozialkosten kommen wird, wie dies in den Industrieländern bereits jetzt zu beobachten ist (Globaler Bericht, Kap. 3; NAE). Viele national und international verantwortliche Stellen haben die weltweiten Veränderungen der Ernährungsgewohnheiten und die damit verbundenen gesundheitlichen Folgen nur recht langsam zur Kenntnis genommen und auch ihre Politik nur zögerlich verändert (Globaler Bericht, Kap. 1, 2 und 3; NAE, Kap. 2).

Politische Maßnahmen, Regulierungen und auch die Verbrauchernachfrage haben insbesondere in den USA und Europa dazu beigetragen, dass immer mehr Nahrungsmittel, die das Risiko chronischer Krankheiten vergrößern (Milcherzeugnisse mit hohem Fettanteil, Fleisch usw.), produziert wurden und es lukrativer wurde, solche Nahrungsmittel zu verarbeiten (Globaler Bericht, Kap. 3; NAE, Kap. 2). AWWT wurde vor allem eingesetzt, um aus der Verarbeitung von Grundnahrungsmitteln einen zusätzlichen finanziellen Gewinn zu erzielen (zum Beispiel die Verwendung von Kartoffeln für viele verschiedene Knabberprodukte). Deswegen werden bil-

lige, hoch verarbeitete Nahrungsmittel mit wenig Nährstoffen, aber viel Fett, raffiniertem Zucker und Salz hergestellt, die noch dazu lange haltbar sind. Der verstärkte Konsum solcher Produkte, die guten Teils eine vielfältigere traditionelle Ernährung ersetzen, trägt weltweit zu dem Anstieg von Adipositas und chronischen Erkrankungen bei. Der Einsatz von riesigen Geldbeträgen für Werbekampagnen für ungesunde Nahrungsmittel hat diese Entwicklung noch verstärkt. Es gibt aber auch einige Beispiele für ernährungspolitische Initiativen, die Gesundheitsprobleme der Bevölkerungen aufgreifen, zum Beispiel die Agrar- und Verbraucherpolitik der EU, obwohl die ursprüngliche Zielsetzung der EWG rein mengenorientiert gewesen ist. Im Gegensatz dazu berücksichtigen neuere nationale und internationale Agrar- und Handelsabkommen bzw. -regime die globalen Gesundheitsimplikationen nicht und legen auch keine klaren gesundheitspolitischen Ziele fest.

Nahrungsmittelsicherheit

Obwohl Kontrollen und Standards für Nahrungsmittelsicherheit vorhanden sind, ergibt sich aus den globalisierten Strömen von Nahrungsmitteln, aus der Unternehmenskonzentration im Nahrungsmittelinzelhandel wie in der -verarbeitung sowie aus einer gewachsenen Aufmerksamkeit der Verbraucher die Notwendigkeit effektiver, aufeinander abgestimmter und vorsorgeorientierter nationaler Systeme für Nahrungsmittelsicherheit (CWANA, Kap. 5; Globaler Bericht, Kap. 2, 3, 5 bis 8; ESAP, Kap. 2, 3 und 5; LAC, Kap. 1; NAE, Kap. 1 und 2; SSA, Kap. 2 und 3). Klärungs- und regelungsbedürftige Fragen in diesem Zusammenhang betreffen die Verantwortlichkeiten und die fehlende Nachverfolgbarkeit von Lebensmitteln vom Hof bis zum Teller. Eine Gefährdung der Lebensmittelqualität rührt von biologischen, chemischen oder physikalischen Verunreinigungen her oder von Stoffen, die die Bioverfügbarkeit der Nährstoffe beeinträchtigen. Solche Verunreinigungen können an jeder Stelle in die Nahrungsmittelkette gelangen. Viele entstehen durch Substanzen oder Verfahren in der Verarbeitung oder bei Lagerung und Transport von Massengütern (Globaler Bericht, Kap. 2). Weil Lebensmittel bei Erzeugung, Verarbeitung, Lagerung und Vertrieb über längere Zeiträume durch viele Hände von Händlern und Wiederverkäufern gehen, ist eine Kontrolle schwierig geworden, sodass

das Risiko von Verunreinigungen oder Qualitätsveränderungen zugenommen hat. AWWT ist in der Lage, die folgenden Probleme anzugehen: Schwermetalle, Pestizide, sichere Verwendung von organischen Düngern, Verwendung von Hormonen und Antibiotika in der Tiermast, Massentierhaltung, Verwendung diverser Zusatzstoffe in der Verarbeitung. Insgesamt ist in den Industrieländern trotz langer Wege vom Hof zum Teller ein hoher Verbraucherschutz für importierte wie heimische Nahrungsmittel gewährleistet. Die institutionellen und personellen Kapazitäten der öffentlichen Gesundheitssysteme ebenso wie die gesetzlichen Bestimmungen ermöglichen eine schnelle Erkennung und Eindämmung von Krankheiten und Seuchen. In den nicht industrialisierten Ländern werden Sicherheitsprobleme von Nahrungsmitteln durch Armut und Mittellosigkeit ungenügend ergänzt. Hinzu kommen noch:

- zu schwache Infrastrukturen für die Durchsetzung von Lebensmittelkontrollsystemen,
- unzureichende soziale Dienste und Strukturen zur Gewährleistung von sauberem Trinkwasser, Gesundheit, Bildung, öffentlichem Verkehr,
- starkes Bevölkerungswachstum,
- Häufigkeit und Verbreitung von übertragbaren Krankheiten wie AIDS und
- Probleme mit der Erfüllung von Anforderungen des internationalen Handels (CWANA, Kap. 5; ESAP, Kap. 2, 3 und 5; NAE, Kap. 1 und 2; SSA, Kap. 2 und 3).

Maßnahmen zur Kontrolle von Lebensmittelverunreinigungen nach dem Stand von Wissenschaften und Technik verursachen soziale und wirtschaftliche Kosten für Gemeinschaften und deren Gesundheitssysteme durch Aufwendungen, die durch Ablehnung verunreinigter Waren auf Märkten und resultierenden Exportverlusten, Probenentnahme und Prüfung, Kosten für Lebensmittelverarbeiter und Verbraucher und den damit verbundenen Gesundheitskosten entstehen (Globaler Bericht, Kap. 2, 5, 7 und 8). Das Vorkommen von Krankheiten, die auf pathogene biologische Lebensmittelverunreinigungen wie Bakterien, Pilze, Viren oder Parasiten zurückgehen, hat in den letzten Jahrzehnten deutlich zugenommen (Globaler Bericht, Kap. 1, 3 und 5). In den nicht industrialisierten Ländern können Krankhei-

ten, die von Lebensmitteln herrühren, Mangelernährung verursachen und/oder verschlimmern. Etwa 12 bis 13 Millionen Todesfälle von Kindern sind auf Mangelernährung und durch Lebensmittel hervorgerufene Krankheiten zurückzuführen. Viele Überlebende bleiben dauerhaft in ihrer körperlichen und/oder geistigen Entwicklung und ihrer Lebenssituation beeinträchtigt (Globaler Bericht, Kap. 1).

In der Öffentlichkeit gibt es wachsende Bedenken über neues AWWT wie zum Beispiel GMO oder die radioaktive Bestrahlung von Lebensmitteln. Ob solche Techniken die Volksgesundheit beeinflussen, darüber gibt es keinen wissenschaftlichen Konsens. Risiken von GMO für die menschliche Gesundheit lassen sich aufgrund erheblicher Wissenslücken nur bedingt abschätzen und bewerten. Die radioaktive Bestrahlung von Lebensmitteln reduziert zwar das Risiko, an mikrobiell verunreinigten Speisen zu erkranken, kann aber die Gesundheit von Verbrauchern, Arbeiterinnen und Arbeitern sowie die Umwelt gefährden (Globaler Bericht, Kap. 1, 2 und 5).

Gesundheitsbeeinträchtigungen durch Arbeit

Weltweit kommt es in der Landwirtschaft zu mindestens 170.000 berufsbedingten Todesfällen im Jahr. Dies ist die Hälfte aller tödlichen Unfälle weltweit. Die tatsächliche Zahl liegt wahrscheinlich noch darüber, weil die meisten Verletzungen in nicht industrialisierten Ländern gar nicht erfasst werden (Globaler Bericht, Kap. 3). Die meisten Verletzungen wie Todesfälle rühren von Maschinen und Arbeitsgeräten wie Traktoren oder Erntemaschinen her (Globaler Bericht, Kap. 1 und 3). Weitere Gesundheitsgefahren gehen aus von:

- Agrarchemikalien,
- übertragbaren Tierkrankheiten,
- giftigen oder allergenen Stoffen,
- Lärm, Vibrationen und ergonomischen Schäden, die durch schwere Lasten, monotone Arbeitsvorgänge und mangelhafte Arbeitsausstattung verursacht werden.

Pestizide und andere Agrarchemikalien stellen ein bedeutendes arbeitsbedingtes individuelles wie auch ein Risiko für die Gesundheit ganzer Gemeinschaften dar. Die ausgelösten Vergiftungen sind insbesondere für empfindliche

Menschen gefährlich. Sie führen zu akuten, schleichenden und chronischen Syndromen, zum Beispiel für das Nervensystem, die Atemwege und Fortpflanzungsorgane. Es kommt auch zu Todesfällen und Selbsttötungen durch Agrarchemikalien (Globaler Bericht, Kap. 2 und 3; SSA). Schätzungen der Weltgesundheitsorganisation besagen, dass es jedes Jahr zu zwei bis fünf Millionen Vergiftungsfällen durch Pestizide und nachfolgend zu etwa 220.000 Todesfällen kommt. Es besteht weithin Einigkeit darüber, dass diese Schätzungen, die auf empirischen Untersuchungen beruhen, zu niedrig liegen (Globaler Bericht, Kap. 2, 3 und 7). Selbst wenn Pestizide unter Beachtung der Gebrauchsempfehlungen der Hersteller, bei Anwendung guter Praxis und aller Schutzmaßnahmen benutzt werden, lässt sich eine Exposition nicht vollkommen ausschließen, weshalb Risiken, insbesondere bei hoch toxischen Produkten, bestehen bleiben. Das betrifft insbesondere die nicht industrialisierten Länder, in denen Armut und Mittellosigkeit und fehlende effiziente Kontrollen von gesundheitsgefährdenden Stoffen die Regel sind (Globaler Bericht, Kap. 1, 2 und 3). In armen Ländern gibt es erhöhte Risiken für diverse schwere Unfälle und Verletzungen, beispielsweise:

- die Verwendung toxischer Chemikalien, die in anderen Ländern verboten sind oder Beschränkungen unterliegen,
- ungeeignete Techniken beim Umgang mit Chemikalien und Geräten,
- fehlende oder schlecht gewartete Geräte und
- unzureichende Aufklärung der Arbeiterinnen und Arbeiter über die gebotenen Vorsorgemaßnahmen, die Risiken im Umgang mit Agrarchemikalien, Tieren und Maschinen verringern können.

Schätzungsweise arbeiten 70 % aller 150 Millionen Kinder, die zu einer dauernden Arbeit gezwungen werden, in der Landwirtschaft. Dadurch wird deren Bildung und Ausbildung, körperliche und geistige Entwicklung und Gesundheit nachteilig beeinflusst. Es geht also nicht allein darum, die Gesundheits- und Sicherheitsbedingungen bei der Arbeit zu verbessern. Zugleich müssen quer durch alle gesellschaftlichen und politischen Bereiche Maßnahmen ergriffen werden, um Kinder zu schützen und die Kinderarbeit durch Zugang zu Bildung und Ausbildung, Gesundheitsfürsorge, Armutsminderung und die wirksame Normierung und administrative Umsetzung von Kinderschutzgesetzen zu reduzieren.

Alte und neue Infektionskrankheiten

Alte und neu auftretende Infektionskrankheiten wie die Pandemien von AIDS und Malaria fordern weltweit die meisten Opfer durch Krankheit und Tod (Globaler Bericht, Kap. 1, 3, 5, 6 und 8; SSA, Kap. 3). Vorkommen und geographische Ausbreitung der Infektionskrankheiten werden durch folgende Umstände und Entwicklungen beeinflusst:

- Intensivierung des Nutzpflanzenbaus und der Tierhaltung,
- wirtschaftliche Faktoren wie Ausweitung des internationalen Handels und niedrigere Erzeugerpreise,
- soziale Faktoren wie veränderte Ernährungsgewohnheiten und Lebensstile,
- demographische Faktoren wie Bevölkerungswachstum,
- ökologische Faktoren wie Landnutzungsänderungen und globaler Klimawandel,
- Mutationen und Evolution von Pathogenen und
- die Geschwindigkeit, mit der Menschen um die Welt reisen können.

Wenn sich Krankheiten unter Menschen oder Tieren weit verbreiten wie zum Beispiel die Vogelgrippe mit dem Erreger H5N1 oder wenn sie von Tieren auf Menschen übergehen, so können gravierende sozioökonomische Probleme entstehen. Solche Risiken werden häufig durch intensivierte Landbau- praktiken verstärkt. In von Weidewirtschaft lebenden Gemeinschaften können bereits kleinräumige Tierseuchen schwere wirtschaftliche Schäden zur Folge haben.

Zukünftige Herausforderungen und Handlungsoptionen zur Förderung der menschlichen Gesundheit mithilfe von AWWT

Mangelernährung

Eine vollwertige Ernährung setzt voraus, dass eine ganze Reihe von Umständen zusammenkommen wie Ernährungssicherheit, Zugang zu genügend sicheren Wasservorkommen, sanitäre Anlagen und Bildungsmöglichkeiten. AWWT sollte als grundlegender Schritt für die Verbesserung von

Ernährung und Nahrungsmittelsicherheit verstanden werden, durch den die Entwicklung und Anwendung vorhandener und neuer Technologien für Erzeugung, Verarbeitung, Konservierung und Vertrieb von Nahrungsmitteln ermöglicht werden kann (CWANA; ESAP; Globaler Bericht, Kap. 2, 3, 5 und 8; LAC; NAE; SSA). So häufen sich Erkenntnisse, dass speziell auf höhere Gehalte von Mikronährstoffen gezüchtete Pflanzensorten¹³⁶ dazu beitragen können, in manchen Fällen einem Mangel an Mikronährstoffen entgegenzuwirken und den Aminosäuregehalt bei den wichtigsten massenhaft angebauten Nutzpflanzen zu verbessern. Auch eine gezielte Düngung zum Beispiel mit Zink, Selen oder Jod auf Böden, die nur wenige dieser für Menschen wichtigen Mikronährstoffe enthalten, könnte hilfreich sein. Die Entwicklung von ökologisch nachhaltigen Vorgehensweisen gegen Mangelernährung mithilfe hochwertiger Nahrung sollte ganz oben auf der Dringlichkeitsliste stehen. Eine Situation, in der alle Menschen sicheren Zugang zu ausreichender und guter Nahrung haben, kann auf lokaler wie nationaler Ebene besser durch politische Entscheidungen, Programme und Maßnahmen für eine stärkere Diversifizierung des Anbaus von Nutzpflanzen und eine abwechslungsreiche Ernährung erreicht werden.

Chronische Krankheiten und Ernährungsverhalten

Zur Erfassung des Ernährungszustandes von Gemeinschaften und Gesellschaften gibt es gut etablierte Verfahren und Methoden. Diese müssen flächendeckend zur Verbesserung der Beobachtung sowohl von Unter- als auch von Überernährung und von chronischen Erkrankungen eingesetzt werden, um sicherzustellen, dass die Regierungen für ihr Land geeignete Maßnahmen zum Umgang mit den sich rasch nach Art und Umfang verändernden Krankheiten, die einen Bezug zum Ernährungsverhalten aufweisen, ergreifen können. In allen Weltregionen ist zielführendes Handeln gefragt, um den Anstieg von Übergewicht, Adipositas und nicht übertragbaren Krankheiten in den Griff zu bekommen. Politik, die sich lediglich auf öffentliche Gesundheitserziehung und Änderungen im persönlichen Verhalten verlassen hat, war wirkungslos. Die Minderung chronischer Krankheiten,

¹³⁶ Die Methodik der sogenannten *biofortification* soll zu höheren Anteilen an wichtigen Mikronährstoffen in Nutzpflanzen führen. Im Rahmen der CGIAR werden solche Programme verfolgt, vgl. www.ifpri.org.

die mit Ernährungsstilen zusammenhängen, braucht koordinierte ressortübergreifende und gesellschaftsweite politische Maßnahmen, an denen Gesundheits-, Landwirtschafts- und Finanzministerien, ebenso aber auch die Lebensmittelindustrie, Verbraucherorganisationen und andere zivilgesellschaftliche Akteure beteiligt sind (Globaler Bericht, Kap. 3; NAE).

Es gibt häufig Spannungen zwischen den Zielen der Landwirtschaftspolitik und der Lebensmittelindustrie auf der einen, denen der Gesundheitspolitik auf der anderen Seite. Entgegen der landläufigen Meinung, dass Verbraucher den Markt bestimmen, sind die tatsächlichen Gesundheitsbelange der Konsumenten selten ein relevanter Faktor bei Entscheidungen in Industriebetrieben oder in der Landwirtschaftspolitik (Globaler Bericht, Kap. 3; NAE). Zukünftig muss AWWT den Schwerpunkt vorrangig auf die Bedürfnisse und das Wohlergehen der Verbraucher legen. So sollten bei der Erzeugung vor allem Qualität und Vielfalt und nicht nur Mengen oder niedrige Preise eine Rolle spielen. Öffentliche Finanzpolitik muss die Auswirkungen ihrer Entscheidungen oder Nicht-Entscheidungen auf die Gesundheit berücksichtigen. Agrarsubventionen, Umsatz- respektive Mehrwertsteuer und Anreize beziehungsweise Regulierungen der Lebensmittelvermarktung könnten unter der Maxime, Ernährung und Gesundheit der Bevölkerung zu verbessern, umgestaltet werden. Zu diesem Zweck könnten Erzeugung und Verzehr gesünderer Lebensmittel wie Obst und Gemüse gefördert werden. AWWT könnte die Qualität der Nahrungszusammensetzung durch gesetzliche Vorschriften oder steuerliche Maßnahmen positiv beeinflussen (zum Beispiel durch höhere Mehrwertsteuersätze für Lebensmittel, die nachweislich ungesund sind oder durch Mengenbeschränkungen für bestimmte Inhaltsstoffe). Gesetzliche Normen könnten auch dort notwendig sein, wo freiwillige Absprachen mit der Industrie erfolglos bleiben. So war es in Schweden, wo schließlich ein Verbot für bestimmte Typen von Fettsäuren¹³⁷ in verarbeiteten Lebensmitteln erlassen wurde und in Großbritannien, wo auf diesem Wege eine Reduzierung des Salzgehalts in verarbeiteten Lebensmitteln bestimmt worden ist. Weitere Handlungsmöglichkeiten zur Eindämmung ernährungsbezogener chronischer Krankheiten liegen in internationalen Abkommen und/oder Regulierungen zur Le-

¹³⁷ Die sog. *trans fats* sind chemisch veränderte pflanzliche Öle, die so aus einem flüssigen in einen festen Zustand gebracht werden. Diese Fette werden in der Wissenschaft generell als ungesund eingestuft, vgl. www.nhs.uk.

bensmittelkennzeichnung und gesundheitsbezogenen Angaben, um eine wissenschaftlich zutreffende und für alle Verbraucherinnen und Verbraucher verständliche Werbung und Kennzeichnung zu gewährleisten (Globaler Bericht, Kap. 1 und 3; NAE, Kap. 2). Solche ressortübergreifenden politischen Maßnahmen müssen zusammen mit lokalen und nationalen Gesundheitskampagnen entwickelt und umgesetzt werden, damit eine möglichst große Wirkung erreicht wird.

Lebensmittelsicherheit

AWWT kann im Verbund mit einer Stärkung und Verbesserung der öffentlichen Gesundheit und der Ökosysteme dazu beitragen, die Gesundheit von Tieren und Pflanzen sowie die Lebensmittelsicherheit zu gewährleisten (CWANA, Kap. 5; ESAP, Kap. 3; Globaler Bericht, Kap. 2, 5 bis 8; LAC, Kap. 2 und 3; NAE, Kap. 2 und 4; SSA, Kap. 2). Dafür werden abgestimmte Aktionen entlang der ganzen Lebensmittelkette benötigt, die einem umfassenden Verständnis der Zusammenhänge zwischen Agrarökosystemen und Gesundheit folgen. Beispiele für solche integrierten Vorgehensweisen sind zum Beispiel Regeln guter landwirtschaftlicher Praxis (gLP) oder guter industrieller Verarbeitungs- und Herstellungspraxis, integrierter Pflanzenschutz, biologischer Pflanzenschutz und der ökologische Landbau. Diese Konzepte können in Kombination mit gesetzlichen Regelungen effektive und sichere Pflanzenschutz- und Pflanzenbauregime bilden, die auch mit Risiken der Kontamination von Lebensmitteln durch Pathogene umgehen können. Die Umsetzung von gLP könnte nicht industrialisierten Ländern helfen, mit der Globalisierung zurechtzukommen, ohne die Ziele nachhaltiger Entwicklung zu vernachlässigen. Eine Gefährdungsanalyse, die Risikoabschätzungen und -bewertungen ebenso wie Rückverfolgbarkeit in der gesamten Lebensmittelkette einschließt, kann:

- biologische Sicherheit und Schutz vor biologischen Kontaminationen,
- Beobachtung und Erfassung von Krankheiten,
- sichere Verwendung von Düngern und Pflanzenschutzmitteln und weiterer in Pflanzenbau und Tierhaltung verwendeter Chemikalien,
- Kontrollen potenzieller Pathogene in Lebensmitteln und
- Rückverfolgbarkeit verbessern.

Angemessene Hygieneregeln während aller einzelnen Anbau-, Transport-, Lagerungs- und Verarbeitungsschritte sind für einen effektiven Umgang mit den Risiken von Pathogenen unverzichtbar. Gründliche Bildung und Erziehung der Konsumenten zu einem richtigen Umgang mit und richtiger Zubereitung von Lebensmitteln ist ebenfalls wichtig.

AWWT kann Risiken aber auch erhöhen, wenn Technologien ohne effektive Steuerung möglicher gesundheitlicher Risiken genutzt werden. Ein Beispiel: In wasserarmen Regionen nicht industrialisierter Länder wird zunehmend behandeltes Abwasser zur Bewässerung genutzt. In etlichen Gemeinschaften ist es nachfolgend zu einer Zunahme von Durchfallerkrankungen gekommen, weil Techniken oder kontaminierte Abwässer ohne effektive Kontrollen benutzt wurden.

Eine breiter gestreute Nutzung vorhandener Technologien und politischer Maßnahmen zur Verbesserung von Lebensmittelsicherheit und Gesundheit der Bevölkerung wird durch viele und komplexe Faktoren (darunter markt- und handelsbezogene, wirtschaftliche, institutionelle und technische Faktoren) eingeschränkt. Wir brauchen wirksame nationale Regulierungsstandards und Haftungsvorschriften, die sich an den weltweit bestmöglichen Praktiken orientieren und zugleich die nötige Infrastruktur zur Sicherung ihrer Einhaltung vorsehen, wie zum Beispiel:

- Überwachungsprogramme für Hygiene- und Pflanzenschutzmaßnahmen zum Schutz der Gesundheit von Menschen und Tieren,
- institutionelle und personelle Kapazitäten für Laboranalysen und Forschung, also Fachkräfte und Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in der Forschung,
- bedarfsorientierte und permanente Ausbildungsprogramme,
- Programme zur Etablierung von unabhängigen Prüfungsinstanzen¹³⁸ (CWANA, Kap. 5; ESAP, Kap. 3; Globaler Bericht, Kap. 6 bis 8; LAC, Kap. 2 und 3; NAE, Kap. 2 und 4; SSA, Kap. 2).

Die Belastung durch Agrarchemikalien bereitet immer mehr Anlass zur Sorge (CWANA, Kap. 5; ESAP, Kap. 3; Globaler Bericht, Kap. 3, 5 bis 8; LAC, Kap. 2 und 3; NAE, Kap. 2 und 4; SSA, Kap. 2). In den nicht indus-

¹³⁸ Damit sind sog. *Audits* gemeint (wird auch im deutschen Sprachraum inzwischen so verwendet). Dies sind Überprüfungen von Zuständen, Programmen, Maßnahmen etc. durch möglichst unabhängige außenstehende Fachleute und fachlich qualifizierte Organisationen.

trialisierten Ländern steigt der Gebrauch von Agrarchemikalien schneller an als in den Industrieländern. Auswirkungen auf Umwelt und Lebensmittelsicherheit im positiven wie negativen Sinne ergeben sich aus der jeweiligen Nutzung. Es gibt zwar keine globale Erfassung pestizidbedingter Krankheiten, aber die Schätzungen zu möglichen Krankheitsfällen und Gesundheitskosten ergeben hohe Zahlen; dies gilt insbesondere für viele nicht industrialisierte Länder, in denen es weder Krankenversicherung noch allgemeine Gesundheitsversorgung gibt.

Ein angepasster Gebrauch von AWWT kann helfen, gesundheitsbeeinträchtigende Wirkungen entlang der ganzen Lebensmittelkette zu vermeiden (CWANA, Kap. 5; ESAP, Kap. 3; Globaler Bericht, Kap. 6 bis 8; LAC, Kap. 1; NAE, Kap. 2; SSA, Kap. 2). Eine standortgerechte und partizipatorische Nutzung verfügbarer Technologien wie Präzisionslandwirtschaft oder Flächensanierung mit biologischen Methoden ebenso wie die Entwicklung neuer Technologien, zum Beispiel von Biosensoren, können zur Minderung der mit Agrarchemikalien verbundenen Risiken beitragen. Der Aufbau eines ganzheitlichen Umgangs mit Lebensmitteln vom Saatgut bis auf den Tisch stellt viele der ärmsten Länder vor eine besondere Herausforderung, da die Versorgungskette dort an mangelhafter Koordination zwischen Bäuerinnen und Bauern, Händlern und Konsumenten, unzureichenden Infrastrukturen und unzureichender Vorratshaltung mit Kühlvorrichtungen leidet. Andere Herausforderungen liegen in der:

- Harmonisierung nationaler und internationaler Regulierungen mit dem Ziel, die Aufnahme von Nähr- und anderen für die Gesundheit wichtigen Stoffen zu erhöhen,
- Umsetzung internationaler Abkommen und Empfehlungen und
- Verbesserung der Lebensmittelsicherheit, ohne dabei neue Hürden für mittellose Erzeuger wie Konsumenten aufzurichten.

Eine Umsetzung dieser Aufgaben verlangt nach umfassenden öffentlichen wie privatwirtschaftlichen Forschungen und entsprechende Entwicklungsinvestitionen.

Gesundheit und berufliche Arbeit

Agrikulturen sind in vielen Ländern traditionell zu wenig reguliert. Die Durchsetzung jeglicher Sicherheitsvorschriften gestaltet sich oft schwierig, weil landbewirtschaftende Arbeiten sehr dezentral ausgeübt werden und es denen, die es eigentlich angeht, an Bewusstsein für das Ausmaß der Gefährdungen mangelt. Nur ganz wenige Länder haben überhaupt Versorgungsregelungen im Falle berufsbedingter Erkrankungen. Derzeit gültige Verträge und gesetzliche Bestimmungen, zum Beispiel für Agrarchemikalien, beziehen diese Fragen gar nicht mit ein. Will man hier eine Besserung erreichen, dann müssen Prävention und Gesundheitsschutz größere Bedeutung bekommen. Das kann durch integrierte und ressortübergreifende Politik geschehen, die wirksame Gesetze für Gesundheit und Arbeitssicherheit, nicht zuletzt auch Kinderschutzgesetze durchsetzen muss. AWWT sollte vorrangig und explizit eingesetzt werden, um gesundheitliche Risiken für Arbeiterinnen und Arbeiter in der Landwirtschaft auf ein Mindestmaß zu reduzieren. Risiken der Nutzung von Pestiziden könnten durch Investitionen in Programme zur Rückführung des Pestizideinsatzes gemindert werden, unter anderem mit

- Anreize für alternative Erzeugungs- und Anbaumethoden, zum Beispiel ökologischen Landbau,
- Investitionen in praktikable Alternativen wie integrierten Pflanzenschutz,
- Schadensbegrenzung, zum Beispiel Verboten hoch toxischer Pflanzenschutzmittel und wirksamer Durchsetzung nationaler und internationaler Rechtsvorschriften mit dem Ziel, grenzüberschreitenden Handel mit gesundheitsgefährdenden und nicht zugelassenen Pestiziden zu unterbinden (Globaler Bericht, Kap. 1, 2, 3, 6 bis 8; NAE, Kap. 2).

AWWT spielt bei Entwicklung und Nutzung weniger unfallträchtiger Maschinen und Ausrüstungen auch eine wichtige Rolle. Außerdem können durch bessere Wissensvermittlung gängige wie neue Technologien und Verfahren optimaler genutzt werden, zum Beispiel durch sicheren Umgang mit Maschinen und bessere Sicherungen bei der Tierhaltung.

Gesundheitsprobleme, die aus Arbeitsvorgängen resultieren, werden nur dann ernst genommen werden, wenn das ganze Ausmaß der Probleme

matik deutlich wird. Dazu sind insbesondere in den ärmsten Ländern verbesserte Überwachungs- und Meldesysteme für Berufsunfälle, -verletzungen und -krankheiten erforderlich. Entwicklungskonzepte für Agrikulturen und ländliche Räume müssen die akute Notwendigkeit der Abschätzung und Bewertung von beruflichen Gesundheitsrisiken einbeziehen, damit die Synergien zwischen Verbesserungen in der Erzeugung von Lebensmitteln, der Lebensgestaltungsmöglichkeiten und der Gesundheit von Menschen in funktionierenden Ökosystemen deutlicher erkennbar werden. Diese Abschätzungen und Bewertungen sollten alle externen Kosten, auch die Gesundheitskosten einbeziehen, die bei Programmen für nachhaltige Existenzsicherung und Armutsbekämpfung anfallen. Die Umsetzung stärker agrarökologisch ausgerichteter Strategien könnte Synergien ermöglichen, indem Reduzierungen bei den Kosten für Dünger, Maschinen und Pestizide gleichzeitig zu besseren Einkommensverhältnissen und einer Verringerung gesundheitlicher Beeinträchtigungen führen können (Globaler Bericht, Kap. 2 und 3).

Infektionskrankheiten

Im 21. Jahrhundert werden die meisten Faktoren, die bislang zur Ausbreitung von Infektionskrankheiten beitragen, bestehen bleiben oder sich sogar noch verstärken. Krankheitserreger, die sich bei verschiedenen Arten einnisten können, werden voraussichtlich häufiger auftreten als solche, die auf eine Art spezialisiert sind (Globaler Bericht, Kap. 5 bis 8). Sowohl in nicht industrialisierten wie in Industrieländern werden Infektionskrankheiten häufiger auftreten. Eine Integration und Koordination politischer und landbaulicher Maßnahmen und Programme entlang der gesamten Lebensmittelkette kann der Ausbreitung von Infektionskrankheiten entgegenwirken. Beispiele hierfür sind erweiterte Fruchtfolgen, größere Kulturpflanzenvielfalt und geringere Bestandsdichten, weniger Transport und Austausch von Nutztieren über große geographische Distanzen hinweg. Nur auf einen Abschnitt der gesamten langen Lebensmittelkette zu schauen führt möglicherweise nicht zur effizientesten und wirksamsten Kontrolle von Infektionskrankheiten. Bei Zoonosen ist eine bessere Abstimmung und Ausbildung zwischen tiermedizinischem und allgemeinem Gesundheitswesen notwendig. Damit die Ausbreitung von Infektionskrankheiten erkannt und effizient

bekämpft werden kann, müssen die institutionellen und personellen Kapazitäten in der Epidemiologie¹³⁹ und der Laboranalytik ausgebaut und korrespondierende Qualifizierungsmaßnahmen bereitgestellt werden (CWANA, Kap. 5; Globaler Bericht, Kap. 5 bis 8; NAE, Kap. 4; SSA, Kap. 3). Jedenfalls sind zusätzliche finanzielle Mittel für den Ausbau bestehender Aktivitäten und den Aufbau von institutionellen und personellen Kapazitäten in vielen Regionen der Welt erforderlich.

Erkennungs-, Beobachtungs- und Handlungsprogramme sind die allerersten Methoden zur Identifizierung und Kontrolle sich ausbreitender Infektionskrankheiten. Besonders wichtig sind Früherkennung durch Beobachtungen auf lokaler, nationaler, regionaler und internationaler Ebene wie auch schnelle und passende Vorbeuge- und Behandlungsmaßnahmen (CWANA, Kap. 5; Globaler Bericht, Kap. 5 bis 8; NAE, Kap. 4; SSA, Kap. 3). Aufbauen sollten diese Aktivitäten auf funktionierenden öffentlichen Gesundheitseinrichtungen und entsprechenden Gesetzen, auf zuverlässigen Diagnoseverfahren, qualifizierten Laboren und Forschungseinrichtungen sowie sicheren und wirksamen Behandlungsmethoden und/oder Impfstoffen. Derzeit in der Entwicklung befindliche neuere wissenschaftliche und technische Methoden können zwar manche Kontrollmethoden voranbringen, aber die Kapazitäten für deren flächendeckende und gesicherte Verwendung sind in vielen wirtschaftlich armen Ländern begrenzt. Für Tierkrankheiten sind Verfahren der Rückverfolgung, Identifizierung und Markierung wichtig – einschließlich zugehöriger Aus- und Fortbildung. Fortschritte in der Datenerhebung und Fernbeobachtung im Kontext der Klima- und Ökosystemforschungen können genutzt werden, um Prognosen von epidemischen Gefährdungen über weite Zeiträume und geographische Regionen hinweg zu entwickeln (Globaler Bericht, Kap. 6). So kann ein zunehmendes Verständnis der Ökologie sich entwickelnder Krankheiten mit Umweltdaten verknüpft werden, um vorherzusagen, wann und wo wahrscheinlich Epidemien auftreten werden. Wenn dann noch wirksame Vorbeuge- und Behandlungsverfahren verfügbar sind, können derartige Frühwarnmechanismen Morbidität und Mortalität bei Menschen und Tieren verringern.

¹³⁹ Epidemiologie ist die Wissenschaft von der Verteilung und dem quantitativen Auftreten von Krankheiten in Räumen und über Zeiträume hinweg. Die Epidemiologie gibt oft wichtige Hinweise auf mögliche Zusammenhänge zwischen bestimmten Situationen und dem Auftreten von Krankheiten.

Hierfür sind zusätzliche Forschungen, bessere Abstimmungen unter den Akteuren auf allen Ebenen und genaueres Verstehen von effektiven Abläufen der administrativen Umsetzung nötig (CWANA, Kap. 5; Globaler Bericht, Kap. 5 bis 8; LAC, Kap. 2 und 3; NAE, Kap. 4; SSA, Kap. 3). Informations- und Kommunikationstechnologien schaffen neue Möglichkeiten für zeitnähere und zuverlässigere Kommunikationen über drohende Krankheiten und mögliche Gegenmaßnahmen (Globaler Bericht, Kap. 6). Abgestimmte und aufeinander bezogene Vorgehensweisen gegenüber Krankheitsüberträgern wie -erregern sind wirksame Instrumente zur Kontrolle vieler Infektionskrankheiten. Dazu gehören auch Veränderungen der Umgebungen wie:

- Verfüllen oder Entwässerung kleiner Gewässer,
- abwechselnde Be- und Entwässerung von Reisfeldern,
- Verringerung der Kontakte zwischen Krankheitsüberträgern und Menschen, zum Beispiel in einigen Regionen die Nutzung von Rindern zur Ablenkung der malariaübertragenden Mücken von Menschen (Globaler Bericht, Kap. 6 bis 8; NAE, Kap. 4).

Da die Zusammenhänge zwischen Landwirtschaft und Infektionskrankheiten nicht immer leicht zu erkennen sind, benötigen wir ein besseres Verständnis der direkten wie indirekten Folgen von Veränderungen in agrikulturn Systemen und Praktiken für Ökosysteme wie für Gemeinschaften und Gesellschaften und der Interaktionen zwischen diesen und weiteren Folgen im Blick auf ein höheres oder niedrigeres Risiko von Krankheitsausbrüchen.

Zukunftsorientierte Wege müssen die menschliche Gesundheit als ausdrückliches Ziel von AWWT definieren. Das gilt für alle Beteiligten. Dieses wiederum erfordert die Einbeziehung und durchgängige Berücksichtigung des Ziels einer Verbesserung der Gesundheit in allen Bereichen der Agrarpolitik und bei allen Praktiken der Landnutzung und Agrikultur.

Umgang mit natürlichen Ressourcen

*Autorinnen und Autoren: Lorna Michael Butler (USA),
Roger Leakey (Australien), Jean Albergel (Frankreich),
Elizabeth Robinson (Großbritannien)*

Böden, Wasser, Diversität von Pflanzen und Tieren, Vegetationen, erneuerbare Energiequellen, Klima und Ökosystemleistungen bilden den Grundstock allen Lebens auf der Erde (Globaler Bericht, Kap. 1). Alle diese natürlichen Quellen sind zugleich grundlegend für Aufbau und Funktionsfähigkeit von Landwirtschaft wie für soziale und ökologische Nachhaltigkeit (Globaler Bericht, Kap. 3). Der vorliegende Weltagrarbericht beschäftigt sich in erster Linie mit der agronomischen Nutzung natürlicher Quellen. Extraktive Praktiken wie Abholzungen oder ungenehmigte Entnahmen von Früchten des Waldes und Meeresfischerei (SSA; Synthesebericht, Kurzdarstellung) werden zwar auch als bedeutsame Themen- und Problembereiche gesehen, aber nur am Rande behandelt, da andere globale Abschätzungs- und Bewertungsstudien sich näher mit ihnen befassen.¹⁴⁰

In vielen Teilen der Welt wurde mit den natürlichen Lebensgrundlagen umgegangen, als ob sie unendlich und vollkommen unempfindlich gegen die Ausbeutung durch Menschen wären. Diese Weltanschauung hat die widersprüchlichen Anforderungen der Landnutzung an die Naturquellen noch gesteigert, zusätzlich zu anderen kommerziellen Unternehmungen zur Ausbeutung von Naturgütern (ESAP, Kap. 2 und 4; Globaler Bericht, Kap. 1). Beides hat sich nachteilig auf die kleinräumigen Kulturen in vielen Regionen der Welt und auf die langfristig naturgerechte Nutzung vieler Naturgüter ausgewirkt (NAE, Kap. 4). Die Konsequenzen sehen wir heute:

¹⁴⁰ Hier ist vor allem das *Millenium Ecosystem Assessment* (MA) gemeint, vgl. www.MAweb.org.

- Bodendegradationen auf mehr als 2 Milliarden Hektar fruchtbarem Land weltweit. Davon sind 38 % der weltweiten Kulturflächen betroffen.
- Wasser und Nährstoffe sind in geringerer Qualität und Menge verfügbar (Globaler Bericht, Kap. 1). Die Landwirtschaft verbraucht heute 70 % des weltweit abgezweigten und geförderten Süßwassers und erschöpft die Bodennährstoffe (siehe Abb. 5, S. 248). Stickstoff-, Phosphor- und Kaliummangel war auf 59 %, 85 % und 90 % der im Jahr 2000 abgeernteten Flächen festzustellen. Daraus resultierte ein Rückgang der weltweiten Erzeugung von 1,136 Mrd. Tonnen im Jahr (Globaler Bericht, Kap. 3).¹⁴¹
- 10 % der weltweit bewässerten Flächen sind versalzt.
- Verluste der biologischen Vielfalt und damit von deren wichtigen agrarökologischen Funktionen – deren geschätzter volkswirtschaftlich-monetärer Wert etwa 1,15 Milliarden € im Jahr beträgt (Globaler Bericht, Kap. 9) – beeinträchtigen die Produktivität insbesondere von ökologisch sensiblen Landschaften in den afrikanischen Ländern südlich der Sahara und in Lateinamerika (CWANA, Kap. 2; Globaler Bericht, Kap. 1 und 6; LAC, Kap. 1; SSA, Kap. 5).
- Zunehmende Verschmutzung trägt ebenfalls zu Problemen mit der Wasserqualität in Bächen, Flüssen und großen Strömen bei. In den USA sind etwa 70 % aller fließenden Gewässer davon betroffen (Globaler Bericht, Kap. 9).
- Pestizide und Düngemittel wirken sich weltweit negativ auf die Qualität von Luft, Böden und Wasserquellen aus. Der Stickstoffaufwand zum Beispiel, der für den Anbau von Nutzpflanzen getrieben wird, hat zwischen 1961 und 1996 gewaltig zugenommen.

Die Schwere der geschilderten Konsequenzen ist recht unterschiedlich in den Regionen der Welt. Dabei spielt auch der Zugang zu Kapital eine Rolle.¹⁴² Der ganze Komplex von interagierenden Elementen zieht oftmals eine Verschlechterung der Lebensbedingungen und verminderte Ernten nach

¹⁴¹ Das ist etwa ein Sechstel der globalen Erzeugung.

¹⁴² Damit ist hier gemeint, dass der Zugang zu Kapital technische Möglichkeiten eröffnet, um natürliche Begrenzungen zu umgehen. Langfristig ist dies allerdings, wie zu sehen ist, auch zweischneidig.

sich. Das wiederum feuert die Übernutzung der Ökosysteme weiter an, besonders in Gebieten, die ohnedies schwierige natürliche Bedingungen aufweisen (CWANA, Kap. 1; ESAP, Kap. 4; Globaler Bericht, Kap. 3 und 6; SSA, Kap. 5). Degradationen der natürlichen Lebensgrundlagen beinhalten biophysikalisch wie auch gesellschaftlich äußerst komplexe Vorgänge. Ein ganzes Bündel von Faktoren treibt die schleichenden Zerstörungen voran, zum Beispiel

- Geschäftspraktiken,
- Bevölkerungswachstum,
- Auftrennung von Habitaten und Landschaften,
- politische Maßnahmen, die nicht den Standortbedingungen angepasst sind,
- allgemein übliche Praktiken und Überzeugungen,
- Armut und Mittellosigkeit sowie
- schwach ausgebildete Institutionen wie Gewohnheits- und Eigentumsrechte, Kredite für arme und mittellose Menschen, Ernte- und Tierhaltungsversicherungen (SSA, Kap. 5).

Andererseits haben wir Beispiele dafür gefunden, dass landwirtschaftliche Praktiken zum Schutz von Agrarökosystemen ausgestaltet wurden (LAC, Kap. 1; SSA, Kap. 5), durch die gleichzeitig Erzeugnisse für den Markt hergestellt werden (Globaler Bericht, Kap. 3). Beispiele hierfür sind

- Terrassenbau oder -wiederaufbau,
- durchdachte Bewirtschaftungen von Wassereinzugsgebieten und anderen Habitaten,
- Schutz verletzlicher Landschaften,
- Weidewirtschaften (SSA, Kap. 5),
- Bewässerungstechniken, die den Verbrauch und die Versalzung minimieren (Globaler Bericht, Kap. 3), und neuerdings
- politische Programme und Maßnahmen zur Förderung des biologischen Pflanzenschutzes, biologischer Schädlingsbekämpfung, des ökologischen Landbaus und des fairen Handels (CWANA, Kap. 2; LAC, Kap. 1).

Im Übrigen versucht man mit Genbanken und anderen Sammlungen von genetischem Material, dem Verlust der genetischen Ressourcen zu begegnen (Globaler Bericht, Kap. 3). Übernutzung und Raubbau sind aber nach wie vor ideologisch und praktisch dominant.

Herausforderungen

Um die Produktivität in den Agrikulturen zu verbessern und eine langfristig sozial und umweltgerechte ländliche Entwicklung zu fördern, brauchen wir:

1. Abschätzungen und Bewertungen der Verluste von Naturgütern wie Böden, Wasser, Pflanzen- und Tiervielfalt, Vegetationen, Energie, Klima- und Ökosystemleistungen, die durch Übernutzung und Raubbau verursacht werden;
2. die Untersuchung der Bedingungen, die für eine abnehmende Resilienz der Ökosysteme und für die Verfehlung guter Erträge bei den armen und mittellosen Menschen in ländlichen Regionen ursächlich sind;
3. Minderung und Trendumkehr bei den schwerwiegenden Auswirkungen auf die Ökosysteme und Lebensgrundlagen mittelloser Menschen durch Lösungen für Probleme wie zum Beispiel
 - Abnahme der Bodenfruchtbarkeit,
 - Erosion,
 - Versalzung,
 - Qualitätsverluste und geringere Verfügbarkeit von Wasser,
 - Rückgang der biologischen Vielfalt und der Ökosystemleistungen;
4. Lösungen für die komplexen biophysikalischen und sozialen Probleme des Umgangs mit natürlichen Ressourcen, indem institutionelles ebenso wie traditionelles und lokales Wissen genutzt und gemeinschaftliche, partizipatorische und zukunftsorientierte Entscheidungsprozesse unter Einbeziehung einer Vielzahl von Beteiligten aus unterschiedlichen politischen und gesellschaftlichen Bereichen durchgeführt werden;
5. die Verfolgung eines holistischen oder systemorientierten Ansatzes, um die Erfordernisse für eine langfristig sozial und umweltgerechte Erzeugung wirklich aufzunehmen und mit den komplexen Zusammenhänge von Lebensmittelerzeugung und anderen Produktionssystemen in unterschiedlichen Ökosystemen, örtlichen und landschaftlichen Räumen und Kulturen so umgehen zu können, dass Ernährungssicherheit und die Anforderungen an den Umgang mit natürlichen Ressourcen in Einklang gebracht werden können;

6. die Klärung der Verantwortlichkeiten – auch der finanziellen – für die Folgen von Raubbau und/oder Verschmutzung der natürlichen Lebensgrundlagen, von denen wir alle leben.

Handlungsmöglichkeiten zur Erfüllung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen

Das Wissen, das erforderlich ist, um etliche Fragen der Übernutzung natürlicher Güter zu klären, ist durchaus vorhanden. Solche Fragen sind beispielsweise

- die Minderung der Abnahme von Bodenfruchtbarkeit durch synthetische Stoffe wie durch natürliche Prozesse oder
- die nachteiligen Auswirkungen von Pflügen und Bodenbearbeitung auf Bodenverdichtung und Humusbildung.

Gleichwohl sind weiterreichendes Wissen und Verstehen der Interaktionen zwischen den Landnutzungspraktiken und den natürlichen Umwelten vonnöten. Um die Herausforderungen, vor die uns die Nutzungen der Naturgüter und Ökosysteme stellen, bewältigen zu können, brauchen wir neue und kreative Ansätze, die von Akteuren mit ganz unterschiedlichen Wissenshorizonten, Fähigkeiten und Prioritäten erarbeitet werden. Die institutionellen und personalen Kapazitäten für Zusammenarbeit auf ganz unterschiedlichen politischen und geographischen Ebenen und quer durch verschiedenste soziale und physische Bedingungen und Verhältnisse sind allerdings nicht wirklich entwickelt. Zum Beispiel sind Bäuerinnen und Bauern wie auch Mitglieder der Zivilgesellschaften bisher selten an der Agrarforschung beteiligt gewesen. Dies gilt auch für die Gestaltung politischer Programme und Maßnahmen zum Umgang mit natürlichen Ressourcen oder für funktionierende Partnerschaften mit dem privatwirtschaftlichen Bereich, um integrierte Bewirtschaftungswege der natürlicher Ressourcen zu erreichen.

Die Gründe für schleichende Zerstörungen an natürlichen Gütern und Quellen und niedrigere Produktivität sind vielfältig und komplex. Wir brauchen neues AWWT, das multidisziplinären Konzepten (nämlich unter Einbeziehung biophysikalischer, verhaltens- und sozialwissenschaftlicher

Aspekte) folgt, damit die Komplexitäten des Umgangs mit natürlichen Ressourcen besser verstanden werden (NAE; SSA, Kap. 5).

Wir sollten die Gründe für Produktivitätsrückgänge als Folge eines unangepassten Umgangs mit natürlichen Ressourcen durch Nutzung vorhandener Techniken feststellen und beheben und innovative Lösungen erarbeiten.

Bodendegradation und Nährstofferschöpfung: Bodendegradationen werden meistens Faktoren zugeschrieben wie der Verlust der Pflanzendecke durch Abholzung von Wäldern, Überweidung, Beseitigung des natürlichen Bewuchses, Aufgabe von Bewirtschaftung und unangepasste landwirtschaftliche Praktiken. Solche Praktiken wiederum sind oft zurückzuführen auf:

- Bevölkerungsdruck,
- mangelnde technische Unterstützung und Kenntnisse,
- Fehlen von Düngern und Wasser,
- konflikthafte soziale Verhältnisse,
- betriebswirtschaftliche Anreize,
- Subventionen und Zölle, die zerstörerische Praktiken fördern.

Zu den schon bewährten Techniken zur Minderung von Bodendegradationen gehören größere Sorgfalt im Umgang mit Böden, Nutzung synthetischer und natürlicher Dünger, Diversifizierung von Bodennutzung, erweiterte Fruchtfolgen, minimale oder keine aufbrechende Bodenbearbeitung, landschaftsangepasste Schutzhecken, Pflügen, Terrassenbau, agrarforstwirtschaftliche Praktiken, ökologischer Landbau und nachhaltige und bodenschonende Landnutzung (CWANA, Kap. 2; ESAP, Kap. 5; Globaler Bericht, Kap. 3; LAC, Kap. 1; SSA, Kap. 5).

Versalzung und Versauerung: Versalzung folgt regelmäßig auf zu starke Bewässerung, dadurch hervorgerufene Verdunstung von Feuchtigkeit, sodass Bodenmineralien, insbesondere Salz, an die Oberfläche befördert werden (CWANA, Kap. 2). Versauerung geht auf übermäßige Entnahme von Nährstoffen durch einseitige oder monotone Fruchtfolgen und unangepasste Verwendung von Dünger zurück. Versalzungsgefahren können verringert werden, indem die Bewässerung optimiert respektive minimiert und die Bodenfeuchtigkeit durch standortangepasste Bäume, gegebenen-

falls angemessene Drainage gesenkt wird. Versauerung kann durch Kalkgaben und organisches Material zur Humusbildung gemindert werden (Globaler Bericht, Kap. 3; LAC, Kap. 4).

Rückgang der biologischen Vielfalt (auch in den Böden) und korrespondierender agrarökologischer Funktionen: Abnahmen biologischer Vielfalt sind zurückzuführen auf:

- monokulturelle Anbauverfahren,
- unmäßigen Einsatz von Agrarchemikalien,
- Ausdehnung landwirtschaftlicher Nutzflächen auf ökologisch verletzliche Areale,
- übermäßige Ausräumung von Landschaften, bei der Inseln mit natürlicher Vegetation zerstört werden,
- Nichtbeachtung des Wissens der einheimischen Bevölkerung und der vor Ort bestehenden Prioritäten.

Diese Problematik kann entschärft werden durch:

- diversifizierte bäuerliche Betriebsstrukturen und Erzeugungsverfahren,
- Mischungen von naturbelassenen und bebauten Flächen in der Landnutzung (Mosaik),
- gemischte Nutzungssysteme, die perennierende Kulturen (seien es Marktfrüchte oder für die Landschaft wichtige einheimische Arten) integrieren,
- nachhaltige und konservierende Bewirtschaftungen und ökologischen Landbau,
- integrierten Pflanzenschutz,
- Erhaltung oder Einführung zusammenhängender Flächen (biologische Korridore),
- Kontrolle von Besatzdichten,
- Sicherstellung von Bestäubung, Samenverbreitung, Lebenszyklen und Nahrungsketten (Globaler Bericht, Kap. 3; SSA, Kap. 5).

Abnahme von Quantität, Qualität und Zugang zu/von Wasser: Ein wesentliches Element für die Beschädigung der Qualität von Oberflächen- wie Grundwasser sind diffuse Verschmutzungen aus der Landwirtschaft. Einschränkungen in der Verfügbarkeit von Wasser resultieren aus Ableitungen aus Flüssen, Übernutzung von Wasserleitern und Grundwasser, Trockenlegung

von Feuchtgebieten und Entwaldungen. Wassersicherung kann befördert werden durch angemessen angelegte Sammelbecken, wassersparende Bewässerung, Auffangen von Regenwasser, Uferstreifen und Erosionskontrolle, möglichst geringen Einsatz von Agrarchemikalien und effizientere Nutzung von Viehdung und anderem Dünger (CWANA, Kap. 2; Globaler Bericht, Kap. 3; NAE, Kap. 6) (siehe Abb. 6, S. 249).

Zunehmende Verschmutzung (Luft, Wasser, Böden): Ursachen hierfür können Mülldeponien und -ablagerungen, Chemieunfälle, ungeeignete Anbau- und Landnutzungspraktiken sein, bei denen Treibhausgase freigesetzt werden, oder auch Emissionen von Industrien ohne Umweltschutzaufgaben. Verschmutzungen können verringert werden durch:

- gesetzliche Regulierungen (auf lokaler, nationaler und globaler Ebene),
- Förderung der besten Praktiken für Boden- und Wassernutzung, zum Beispiel die Kohlenstoffspeicherung (CWANA, Kap. 2; Synthesebericht, Teil II: Klimawandel),
- geringeren Pestizideinsatz,
- biologischen Pflanzenschutz,
- Nutzung sauberer Energien, wie Pflanzenbrennstoffe, Solar- und Windkraft (Globaler Bericht, Kap. 3; Synthesebericht, Teil II. Energie aus Biomasse).

Wir sollten die menschlichen Fähigkeiten und Kapazitäten zu einem pfleglichen Umgang mit den natürlichen Lebensgrundlagen stärken durch höhere Investitionen in Forschung, Bildung, Ausbildung, Partnerschaften und zielführende Politik mit dem Ziel, das Bewusstsein für die gesamtgesellschaftlichen Kosten einer schleichenden Zerstörung von Ökosystemen und die wertvollen Leistungen aus diesen zu schärfen.

Investitionen in größere Aufmerksamkeit für Resilienz, Schutz und Erneuerbarkeit von Ressourcen: Am Beginn größerer Aufmerksamkeit stehen Verständnis und Wachsamkeit in Sachen Nachhaltigkeit und deren Implikationen für verschiedene Bevölkerungen, ökologische und ökonomische Verhältnisse bei politischen Entscheidungsträgern auf nationaler und internationaler Ebene, bei Geldgebern, Unternehmensleitungen und Agenturen für Entwicklungspolitik. Ebenso wichtig ist ein Bewusstsein für alle diese Fragen und Zusammenhänge in der Öffentlichkeit. Es gibt einige gute Beispiele

und zwei Arten von Organisationen, die Teile dieser Botschaft in eine breitere Öffentlichkeit befördert haben. Der eine Typ sind kleine Netzwerke und Organisationen wie Fair Trade¹⁴³ und WWF¹⁴⁴, der andere sind Netzwerke globaler Politik, die ihren Ausdruck finden in den Millenniumszielen (MDG) und dem Kyoto-Protokoll zur Minderung der Folgen des Klimawandels. Letztere haben von einem breiten Medieninteresse profitiert. Das Thema Nachhaltige Landwirtschaft würde von einem Medieninteresse, das mehr Verständnis und Unterstützung in der Öffentlichkeit fördert, ähnlichen Nutzen gewinnen.

Investitionen in die Ausbreitung und konkrete Umsetzung erfolgversprechender und wirtschaftlich tragfähiger „Pakete“ aus partnerschaftlichen Netzwerken, Techniken, angemessenen Praktiken und Forschungs- und Ausbildungsprogrammen, die alle wichtigen Ebenen einbeziehen. Beispiele hierfür sind unter anderem die Erzeugung von Rohmaterialien wie Gummi, Öl, Harz und Fasern für die Automobilherstellung von Daimler-Chrysler in ländlichen Gemeinschaften Brasiliens (Globaler Bericht, Kap. 3); Ökolandwirtschaft und Ökotourismus, bei denen örtliche Gemeinschaften, häufig in Zusammenarbeit mit privatwirtschaftlichen Betrieben, vom Interesse der Touristen an besonderen Pflanzen- und Tierwelten, einzigartigen Lebensräumen, Wasserläufen und Wäldern profitieren; Nutzung und Schutz des traditionellen Wissens sowie der Rechte der Bäuerinnen und Bauern auf freien Zugang zu ihren traditionellen Lebensmitteln; hierdurch können die Fähigkeiten und Gestaltungsmöglichkeiten wie -rechte von Gemeinschaften ebenfalls gestärkt werden (LAC, Kap. 1).

Investitionen in Forschungen zu Resilienz und Erneuerbarkeit natürlicher Ressourcen. Gleichzeitig sollten Fähigkeiten der örtlichen Bevölkerungen und deren Eigentumsrechte auf breiter Basis gestärkt werden. Beispiele hierfür sind unter anderem Wiederherstellung wichtiger natürlicher Lebensgrundlagen wie Wiederbewaldung in Wassereinzugsgebieten, Wiederherstellung von Bodenfruchtbarkeit, Wiederanpflanzungen von Bäumen in Landschaften, Schutz von Wasserläufen mithilfe von Uferstreifen als Pufferzonen, gemeinschaftliche Kultivierung und Züchtung neuer Baumarten als Nutz-

¹⁴³ Die *Fair Trade*-Bewegung stammt ursprünglich aus den 1960er Jahren, vor allem getragen von christlichen Gruppen. Mittlerweile leben weltweit etwa 5 Mio. Menschen durch den fairen Handel in halbwegs gesicherten wirtschaftlichen und sozialen Verhältnissen, vgl. www.gepa.de.

¹⁴⁴ Worldwide Fund for Nature, vgl. www.wwf.org.

pflanzen, Erhaltung von Feuchtgebieten und Mooren, Wiederherstellung natürlicher hydrologischer Prozesse¹⁴⁵ und Aufzeichnung, Archivierung und Nutzung traditionellen Wissens vom Erhalt und Schutz der natürlichen Ressourcen (ESAP, Kap. 3 und 4; Globaler Bericht, Kap. 3 und 6; LAC, Kap. 1 und 4; NAE, Kap. 6).

Investitionen in Forschungen zur Minderung von Klimaveränderungsfolgen und Abnahme der biologischen Vielfalt (NAE, Kap. 6). Als Beispiele hierfür sind zu nennen die Förderung eines besseren Verständnisses der Rolle von biologischer Vielfalt für die Funktionsfähigkeit von Agrarökosystemen und der Schutz der wild lebenden Tiere durch diversifizierte Nutzungen und Bewirtschaftungssysteme, die zugleich die örtlichen Lebensgestaltungsmöglichkeiten fördern (Globaler Bericht, Kap. 3; Synthesebericht, Teil II: Klimawandel).

Investitionen zugunsten nationaler, regionaler und globaler politischer und finanzieller Strukturen und Partnerschaften zum Schutz von Datensammlungen zu natürlichen Ressourcen. Beispiele für solch sichere Datenbanken und Datensammlungen sind GEMS,¹⁴⁶ IPGRI¹⁴⁷ und Sammlungen indigenen Wissens (Synthesebericht, Teil II: Lokales und traditionelles Wissen sowie gemeinschaftliche Innovationen; CWANA, Zusammenfassung; NAE, Kap. 6).

Investitionen zur Förderung von Beratungsqualität und -reichweite. Dabei sollten Menschen vor Ort sich zusammen mit Wissenschaftlern in partizipatorischen Lernprozessen zu Umgang mit natürlichen Lebensgrundlagen engagieren. Ebenso könnten verbesserte Techniken an örtliche Gegebenheiten angepasst werden. Auf diese Weise könnten besser unterrichtete Menschen viele Fragen zu und Veränderungen der natürlichen Lebensgrundlagen diagnostizieren, steuern und beobachten (LAC, Kap. 5; NAE, Zusammenfassung; SSA, Kap. 5).

Investitionen in eine kosteneffiziente Beobachtung des Zustandes der natürlichen Lebensgrundlagen mit dem Ziel, Wissen über Zustand und langfristige Entwicklungsrichtungen zu gewinnen.

¹⁴⁵ Das betrifft vor allem Flussläufe und Wassereinzugsgebiete.

¹⁴⁶ Dies ist eine Datensammlung zur Atmosphärenentwicklung, die von der EU unterstützt wird, vgl. <http://gems.ecmwf.int>.

¹⁴⁷ Das *International Plant Genetic Resources Institute* ist Teil von *Bioversity International*, zusammen mit dem *International Network for Improvement of Banana and Plantain* (INIBAP). *Bioversity International* ist Teil des CGIAR-Verbundes, vgl. www.bioversityinternational.org.

Wir sollten agrikulturelle Erzeugung fördern, die weniger ausbeuterisch mit den natürlichen Lebensgrundlagen umgeht und Strategien zum Umgang mit Resilienz, Schutz und Regenerationsfähigkeit von Ressourcen unter Zuhilfenahme von innovativen Verfahren, Programmen, Politik und Institutionen entwickelt.

Herausragende Forschungszentren für den Umgang mit natürlichen Ressourcen mithilfe von AWWT. Diese Zentren sollen eine weniger ausbeutende Nutzung ermöglichen und Strategien entwickeln zum Umgang mit Resilienz, Schutz und Regenerationsfähigkeit natürlicher Systeme mithilfe innovativen wechselseitigen Lernens in Forschung, Entwicklung, Beobachtung und Politikgestaltung (CWANA, Kap. 2; NAE, Kap. 6).

Entwicklung eines stärker multifunktional ausgerichteten landwirtschaftlichen Konzepts (NAE, Kap. 6). Hierbei geht es darum, die Erzeugung von Nahrungsmitteln in integrierten Bewirtschaftungssystemen zu organisieren, die zugleich Ökosystemleistungen wie Kohlenstoffspeicherung, Humusbildung in Böden und Wasser- und Nährstoffkreisläufe dauerhaft erhalten (NAE, Zusammenfassung). Eine solche Entwicklung würde Vorteile ziehen aus den Kenntnissen der ortsansässigen Menschen über Besitzverhältnisse, Bewirtschaftungsregime, Zugang zu und Kontrolle von Ressourcen sowie aus partizipatorischen Entscheidungs- und Umsetzungsprozessen, die alleamt Fragen der Gleichberechtigung berücksichtigen (ESAP, Kap. 4; Globaler Bericht, Kap. 3). Ein Beispiel aus Westafrika zeigt die Möglichkeit, die Lebensbedingungen von kleinbäuerlichen Betrieben durch Einbeziehung von Bäumen in das Anbauregime zu verbessern (Globaler Bericht, Kap. 3). Ein anderes Exempel ist die partizipatorische Kultivierung und Züchtung traditionell wichtiger Arten (Globaler Bericht, Kap. 3). Das letztere Beispiel weist außerdem daraufhin, dass zusätzlich Arbeit und Einkommen in ländlichen Räumen durch Verarbeitung im Anschluss an die Ernte geschaffen werden kann (SSA, Kap. 5).

Förderung politischer Reformen, um langfristige Verbesserungen auf vorhandenen Nutzflächen anzuregen. Dadurch werden Ökosystemleistungen gestärkt, Abwanderungen in Wald- und/oder auf Grenzertragsgebiete sowie Branchen landwirtschaftlicher Nutzflächen verhindert (Globaler Bericht, Kap. 3; LAC, Kap. 5).

Schaffung respektive Stärkung von Institutionen und Politik zu Landbesitzrechten. Dazu gehören:

- verbesserte Bewirtschaftung und Nutzung von Gemeinschaftsgütern wie Wasser, Land, Fischerei, Wald,
- Schutz vor einem Verlust von Landrechten oder ungeklärten Besitzverhältnissen,
- Beseitigung ungerechter Besitzverhältnisse und fehlender Rechte insbesondere für Frauen und Landlose (Globaler Bericht, Kap. 3 und 7; LAC, Kap. 5; NAE, Zusammenfassung; SSA, Kap. 5),
- geeignete finanzielle und wirtschaftliche Mechanismen bei der Nutzung natürlicher Ressourcen wie etwa Preisbildungen, Regulierungen, Aushandlungsverfahren und administrative Durchsetzungsmaßnahmen,
- langfristige Verbesserungen vorhandener landwirtschaftlicher Nutzflächen zur Vermeidung von Abwanderungen in Wald- und/oder Grenzertragsgebiete und Landaufgabe (Globaler Bericht, Kap. 3).

Beachtung des Verursacherprinzips bei der Klärung der finanziellen Verantwortlichkeit für Umweltschädigungen. Dieser Fragenkreis ist allerdings zunehmend umstritten, da die wachsende Weltbevölkerung zu sehr auf natürliche Güter und Leistungen zurückgreift, die globale Gemeinschaftsgüter sind. Marktmechanismen zum Umgang mit diesen Herausforderungen sind zum Beispiel Ausgleichszahlungen für ökologische Leistungen (PES). Mit diesem Mittel werden verbesserte Umgangsweisen direkt belohnt, indem diejenigen, die von den natürlichen Gütern und Leistungen profitieren, Zahlungen an diejenigen leisten, die solche Ökosystemleistungen schützen und erhalten. Der Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung (CDM) im Kyoto-Protokoll verbindet arme und reiche Länder durch den Emissionshandel. Die Kosten für die Teilnahme an derartigen Mechanismen und anderen marktorientierten Möglichkeiten wie Zertifizierung sind allerdings für mittellose Bäuerinnen und Bauern oft nicht aufzubringen (CWANA, Kap. 2; Globaler Bericht, Kap. 3; SSA, Kap. 5).

Wir sollten eine förderliche Umgebung für den Ausbau von personellen und institutionellen Kapazitäten zum Umgang mit natürlichen Ressourcen schaffen, um abgestimmte und gemeinsame Aktionen der Beteiligten samt ihren Organisationen zu ermöglichen.

Diejenigen, die alle Tage Umgang mit den natürlichen Gütern und Leistungen pflegen, können die politischen Entscheidungen wahrscheinlich besser beeinflussen und gestalten, wenn sie ein tieferes Verständnis der damit zusammenhängenden Fragen entwickeln können, die politischen Willensbildungs- und Entscheidungsabläufe kennen und über Erfahrungen in kooperativer Arbeit mit Betrieben und Ämtern des öffentlichen und privaten Bereichs verfügen (NAE, Zusammenfassung). Interdisziplinäre Arbeitsgruppen haben sich als effektiv erwiesen (CWANA, Kap. 2; ESAP, Kap. 4; LAC, Kap. 4).

Für Gruppen von Menschen, die weitgehend vom allgemeinen gesellschaftlichen Leben ausgeschlossen sind, zum Beispiel Frauen, Jugendliche, Flüchtlinge, Landlose, von AIDS geplagte Gemeinschaften: Hier sollten Bildungs- und Beratungsprogramme, die auf die Erfahrungen der Beteiligten aufbauen sowie Grund- und Sekundarschulbildung entwickelt werden, die auf verbesserte Fähigkeiten und Kenntnisse zum Umgang mit natürlichen Ressourcen abzielen (Globaler Bericht, Kap. 3; NAE, Zusammenfassung). Wichtige Themen dabei sind:

- Nutzung von Informationstechniken für den Zugang zu Wissen,
- Wiederherstellung von Naturgütern oder -leistungen,
- Methoden zum Sammeln und Speichern von Wasser,
- Bodenschutz und umweltschonende Landnutzung,
- kooperative Organisation von Nutzungen,
- Methoden und Verfahren zur Domestizierung von Pflanzen und Tieren,
- integrierte Niedrigenergiekonzepte (integrierter Umgang mit natürlichen Ressourcen, integrierter Pflanzenschutz),
- Verarbeitung und Vermarktung von Erzeugnissen nach der Ernte zur Betriebsentwicklung, zur Entwicklung von Finanzmanagement, Unternehmenskonzepten und Schaffung von Beschäftigung (ESAP, Kap. 3; Globaler Bericht, Kap. 3 und 5; LAC, Kap. 5; NAE, Zusammenfassung).

Für Repräsentanten von Gemeinschaften und Kommunalverwaltungen: Hier geht es um die Entwicklung von Fähigkeiten zur Unterstützung beim Aufbau von Kapazitäten zur Ausgestaltung von Partnerschaften zwischen vielen unterschiedlichen Beteiligten (NAE, Kap. 6) und zur Übernahme von Verantwortung beim Umgang mit natürlichen Ressourcen (Globaler Bericht, Kap. 3) einschließlich IT-Kenntnissen. Wichtige Themen hier sind:

- politische Maßnahmen für die Regelung von Landbesitzrechten,
- Entwicklung und Vermittlung von Konfliktlösungsverfahren,
- Machbarkeitsstudien und -planung,
- Folgenabschätzungen und -bewertungen,
- partizipatorisch und gemeinschaftlich orientierte Verfahrensweisen zum Umgang mit natürlichen Ressourcen,
- Wiederherstellung und Wiederverwertung,
- Finanzierungsstrategien, Unternehmenskonzepte und Schaffung von Arbeit,
- Strategien und Techniken für den Umgang mit natürlichen Ressourcen (Globaler Bericht, Kap. 3 und 5; LAC, Kap. 5; NAE, Zusammenfassung).

Für national und international agierende Politiker: Vor allem wichtig ist die Initiierung von Fortbildungsmöglichkeiten mit dem Ziel, ein besseres Verständnis für die Bedeutung informationstechnischer Vernetzung und der zugehörigen Fertigkeiten ebenso wie von lokalem und traditionellem Wissen zu allen Bereichen des Umgangs mit natürlichen Ressourcen für Forschung und Entwicklung zu Landnutzung und Landbau zu erlernen (Globaler Bericht, Kap. 3 und 5; Synthesebericht, Teil II: Lokales und traditionelles Wissen sowie gemeinschaftliche Innovationen). Zusätzlich ist die Förderung von breit angelegten Beratungsstrukturen bedeutsam, die die örtliche Bevölkerung in partizipatorische Lernprozesse zum Umgang mit Naturgütern und -leistungen einbezieht und die Anpassung entsprechend verbesserter Techniken an standörtliche Bedingungen und Erfordernisse verfolgt. Zu beteiligungsorientierten Verfahren vor Ort gehören zum Beispiel die Gründung von Bauernorganisationen, gegenseitige Beratung von Bäuerinnen und Bauern, partizipatorische Pflanzenzüchtung (Globaler Bericht, Kap. 3).

Wir sollten Partnerschaften für verschiedene Nutzungen und Umgangsweisen mit natürlichen Ressourcen aufbauen, um die Erträge an Naturgütern und aus Naturleistungen für das Gemeinwohl zu erhöhen und natürlichen Gefährdungen vorzubeugen.

Solche Partnerschaften kommen Landschaftspflege und -planung, Technologie- und Marktentwicklungen, politischen Reformen, Forschung und der Entwicklung ländlicher Räume entgegen. AWWT kann dabei helfen, innovative und institutionenübergreifende Kooperationen unter Einbeziehung vieler Akteure zustande zu bringen.

Aufbau von Forschungs- und Entwicklungspartnerschaften zwischen lokalen und globalen Akteuren auf lokaler, nationaler, regionaler und internationaler Ebene, die auf gegenseitigem Verständnis, Vertrauen und gemeinsamen Zielen basieren. Geeignete Partner könnten auch Vertreter des öffentlichen und privatwirtschaftlichen Bereichs sein. Von Seiten kommerzieller Unternehmen sollten geistige Eigentumsrechte und andere Mechanismen anerkannt werden, die den ortsansässigen Beteiligten und Gemeinschaften zugutekommen (ESAP, Kap. 3 und 4; Globaler Bericht, Kap. 3; LAC, Kap. 4).

Wir sollten Partnerschaften und Netzwerke zwischen NROs, Gruppierungen aus der Zivilgesellschaft, Feldschulen für Bäuerinnen und Bauern, Regierungsvertretern und Vertretern des privatwirtschaftlichen Sektors schaffen, um auf gemeinsamem Wissen und gemeinsamen Entscheidungsfindungen aufbauen zu können.

Dazu gehören auch Ausbildung und Mentoren, um bestmögliche Umsetzung und Ergebnisse zu erzielen. Langfristig angelegte Partnerschaften sind besonders wichtig, um sicherzustellen, dass sich dauerhafte personelle und institutionelle Kapazitäten zur Förderung des Gemeinwohls etablieren können (Globaler Bericht, Kap. 3; LAC, Kap. 4; NAE, Zusammenfassung).

Die Beiträge aller Partner zusammengenommen müssen das gesamte Spektrum der Bedürfnisse, für die die Partnerschaft gegründet worden ist, abdecken. Qualifizierte Moderatorinnen und Mediatoren können wichtig sein für die Stärkung von Partnerschaften mit vielen Beteiligten.

Prüfung und Nutzung solcher politischer Maßnahmen, die gelingende Partnerschaften zum Umgang mit natürlichen Ressourcen fördern. Politische Ent-

scheidungen oder Maßnahmen, die solche Partnerschaften behindern, sollten begrenzt oder abgeschafft werden (LAC, Kap. 4; NAE, Kap. 6).

Wir sollten die Wege von Globalisierung und Lokalisierung verknüpfen, um durch die Verbindungen von vor Ort erarbeitetem Wissen und Innovationen zum Umgang mit natürlichen Ressourcen und öffentlichem wie privatwirtschaftlichem AWWT dem Ziel einer gerechteren und nachhaltigeren Entwicklung ländlicher Räume näherzukommen.

Seit Mitte des 20. Jahrhunderts war die Globalisierung eine treibende Kraft institutioneller Bereiche von AWWT. Öffentlich finanzierte Agrarforschung, internationaler Handel und Marketing ebenso wie internationale Politik haben wesentlich zur Formierung der Globalisierung beigetragen. Lokalisierung (Globaler Bericht, Kap. 3; NAE, Kap. 6) hingegen ist aus zivilgesellschaftlichen Netzwerken initiiert worden. Sie stützt sich auf Innovationen, die die Bedürfnisse der Menschen und Gemeinschaften vor Ort im Blick haben. Einige Initiativen, die gegenwärtig tätig sind, verbinden beide Wege, indem sie lokal-globale Partnerschaften fördern und so erweiterte wirtschaftliche Möglichkeiten schaffen. Dies trifft insbesondere auf nicht industrialisierte Länder und eine nachhaltige Nutzung der natürlichen Grundlagen der Landwirtschaft zu (Globaler Bericht, Kap. 3; NAE, Kap. 6). Initiativen, die zeigen, wie Lokalisierung und Globalisierung miteinander verknüpft werden können, richten sich unter anderem auf:

- Förderung traditionell verwendeter Lebensmittel, um Bedürfnisse und Prioritäten der örtlichen Bevölkerung nach Selbstversorgung, gesicherter und gesunder Ernährung, Sicherung des Lebensunterhalts und Schaffung von Arbeit zu befriedigen (Globaler Bericht, Kap. 3);
- Kultivierung, Züchtung und Kommerzialisierung indigener Nahrungspflanzen und Tierarten (Globaler Bericht, Kap. 3).

Weltweite Initiativen für nachhaltige Entwicklung haben lokal wie global Aufmerksamkeit auf Fragen des Umgangs mit natürlichen Ressourcen gelenkt. Sie haben zugleich die Entstehung zivilgesellschaftlicher Organisationen befördert und so neue Verbindungen zu regionalen und/oder globalen Partnern angeregt. Seit Beginn des gegenwärtigen Jahrhunderts sind dies unter anderem folgende Initiativen:

- das Protokoll von Cartagena zu biologischer Sicherheit im Rahmen der UN-Konvention über biologische Vielfalt (Montreal, Kanada) von 2001,
- der Internationale Vertrag über pflanzengenetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft (Rom, Italien) von 2001,
- der Weltgipfel für nachhaltige Entwicklung (Johannesburg, Südafrika) von 2002,
- der Welternährungsgipfel (Rom, Italien) von 2002,
- ein Welttreffen anlässlich des G8-Gipfels (L'Aquila, Italien) von 2009.

Ähnlich haben verschiedene internationale und regionale Abschätzungen und Bewertungen im Zusammenhang mit Nutzung und Erhaltung natürlicher Ressourcen langfristig umwelt- und sozial gerechte Praktiken und auf die Grundbedürfnisse der Menschen gerichtete Politik zur Bewältigung der vielfältigen Herausforderungen gefördert. Dazu gehören:

- das *Millenium Ecosystem Assessment* (MA) 2005,¹⁴⁸
- die *IPCC-Assessments* 1990, 1992, 1994, 2001 und 2007,¹⁴⁹
- das *Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture* (CAWMA) 2007,¹⁵⁰
- der *Global Environmental Outlook* (GEO 4),¹⁵¹
- die Wasserinitiative der Europäischen Union (*European Union Water Initiative*)¹⁵² und
- die Bodeninitiative der Europäischen Union (*European Union Soil Initiative*).¹⁵³

¹⁴⁸ www.MAweb.org.

¹⁴⁹ www.ipcc.ch.

¹⁵⁰ www.earthscan.co.uk.

¹⁵¹ www.unep.org/geo/.

¹⁵² www.euwi.net.

¹⁵³ <http://eusoils.jrc.ec.europa.eu>.

Wege in die Zukunft

Umgang mit natürlichen Ressourcen ist elementar für landwirtschaftliche Erzeugung und Produktivität, den Erhalt wichtiger Ökosystemleistungen und nachhaltige Lebensbedingungen in ländlichen Räumen. Agrikulturen stellen eine wichtige Bewirtschaftungsmöglichkeit dar, zum Wohl vieler Beteiligten auf allen Ebenen der Gemeinschaften und Gesellschaften – wenn die Agrikultur im Einklang mit der Natur betrieben wird (NAE, Zusammenfassung). Es ist wissenschaftlich nachgewiesen, dass eine unkontrollierte Ausbeutung von Naturgütern und -leistungen weitreichende negative Auswirkungen auf die Existenzgrundlage sowohl der ländlichen als auch der städtischen Bevölkerung hat. Indem wir den Grundstock der Natur substanziell angreifen, anstatt von seinen Erträgen zu leben, gefährden wir die Lebensgestaltungsmöglichkeiten unserer Kinder und Kindeskinde. Diese gewaltigen Herausforderungen können bewältigt werden, wenn AWWT auf kreative Weise und unter aktivem Mittun verschiedener Beteiligter auf unterschiedlichen Ebenen genutzt und weiterentwickelt wird. Das Ziel dieser Anstrengungen muss sein, die Übernutzung der natürlichen Lebensgrundlagen umzukehren und einen klugen Umgang mit Gewässern, Böden, biologischer Vielfalt, Ökosystemleistungen, fossilen Brennstoffen und der Luft zum Atmen und zugleich deren Erneuerung für zukünftige Generationen zu gewährleisten.

Handel und Märkte

*Autorinnen und Autor: Dev Nathan (Indien), Erika Rosenthal (USA),
Joan Kagwanja (Kenia)*

Wir stehen vor der unmittelbar drängenden Herausforderung, die Politik zur Einrichtung und Ausgestaltung von Märkten und Handelsbeziehungen so auszurichten, dass Landnutzung, Lebensmittelerzeugung und AWWT

- Ernährungssicherheit gewährleisten,
- ökologische Nachhaltigkeit möglichst weitgehend praktizieren und
- kleinbäuerliche Betriebe darin unterstützen, Armutsbekämpfung und Entwicklung zu fördern.

Agrikulturen sind fundamentale Instrumente für alle langfristig sozial und umweltgerechte Entwicklungen. Etwa 70 % der mittellosen Bevölkerung der Welt leben in ländlichen Räumen, und der größte Teil davon hat mit Landnutzung und Erzeugung von Lebensmitteln zu tun. Nationale Politik muss ein Gleichgewicht finden zwischen höheren Preisen, die den Produzenten zugute kommen und eine dynamischere ländliche Ökonomie befördern, und niedrigeren Preisen, die, trotz internationaler Marktschwankungen, armen Verbrauchern Zugang zu Lebensmitteln erleichtert. Der jahrzehntelange starke Verfall der Preise für landwirtschaftliche Massengüter und die ungleichen Handelsbedingungen für landwirtschaftlich geprägte Volkswirtschaften haben schwerwiegende negative Folgen für Millionen von mittellosen Bäuerinnen und Bauern gehabt (ESAP, Kap. 3; Globaler Bericht, Kap. 7). Strukturelle Überproduktion in den Ländern Nordamerikas und Europas hat zu diesem enormen Verfall der Weltmarktpreise für landwirtschaftliche Massenerzeugnisse beigetragen. Diese Problematik finden wir auch auf vielen Märkten in nicht industrialisierten Ländern, wo eine Überproduktion von Erzeugnissen aus tropischen Gebieten – insbesondere verursacht durch neue Produzenten, die im Vergleich zu etablierten Erzeugern

niedrigere Erzeugerpreise akzeptieren – zu Preisverfall bis zum Zusammenbruch geführt hat.

Unter diesen Bedingungen ist die Fortführung der alten Markt- und Handelspolitiken – ein „Weiter so!“ – kein Beitrag zur Beförderung der Ziele des vorliegenden Weltagrарberichts. Es besteht die zunehmende Besorgnis, dass die nicht industrialisierten Länder ihre Agrarökonomien zu weitgehend und zu rasch für den internationalen Wettbewerb geöffnet haben, ohne zuvor wichtige Institutionen und grundlegende Infrastrukturen geschaffen zu haben. Das wiederum hatte einen Anstieg von Armut und Mittellosigkeit und negative Wirkungen für Ernährungssicherheit und Ökosysteme zur Folge. Eine rechnerisch gleiche Öffnung von Märkten unterschiedlicher Länder, deren Landwirtschaften extrem unterschiedlich entwickelt sind, führt keineswegs zu wirklich gleichen Chancen und Handlungsmöglichkeiten (ESAP, Kap. 3).

Handel mit landwirtschaftlichen Erzeugnissen bietet nicht industrialisierten Ländern Möglichkeiten, Vorteile aus größervolumiger Erzeugung für globale Märkte zu ziehen, bestimmte Massengüter billiger zu importieren, und Zugang zu neuen Formen von AWWT, Ausrüstungen und Produktionsmitteln wie zum Beispiel Dünger, Hohertragssorten, Bewässerungstechnik zu erlangen, die im Inland nicht hergestellt werden. Grenzüberschreitender Agrarhandel kann armen Bevölkerungsgruppen durchaus Vorteile eröffnen. Aber wir können erhebliche Verteilungswirkungen zwischen und in Ländern beobachten, die in vielen Fällen ungünstig für kleinbäuerliche Betriebe und ländliche Lebensbedingungen sind. Die ärmsten nicht industrialisierten Länder sind in Folge der allermeisten Handelsliberalisierungsmaßnahmen unter dem Strich Verlierer.

Reformen der Handelspolitik, die faire globale Handelsbeziehungen anstrebt, können hingegen positiv zur Bekämpfung von Armut und Mittellosigkeit und Hunger beitragen. Konzepte, die für die spezifischen Bedingungen eines Landes und unterschiedliche Entwicklungsstadien maßgeschneidert sind und eine wirtschaftliche Stärkung vor allem für kleinbäuerliche Betriebe vorsehen, können effektiv Armut und Mittellosigkeit in nicht industrialisierten Ländern verringern (CWANA; ESAP; Globaler Bericht; LAC; SSA).

Flexible und differenzierende handelspolitische Rahmensetzungen (das heißt: „spezielle und differenzierte Behandlung“) vergrößern die Vorteile, die nicht industrialisierte Länder aus dem Agrarhandel ziehen können. Sie

haben Anliegen im Auge wie Ernährungssicherheit, Armutsreduzierung und umfassende Entwicklungsziele und reduzieren weitgehend mögliche schädliche Umbrüche als Folgen einer Liberalisierung der Handelsbeziehungen. Das Prinzip eines rechnerisch nicht gleichen Marktzugangs, das heißt dass Industrie- und wohlhabendere nicht industrialisierte Länder wirtschaftlich schwächeren Ländern einen vorteilhaften Zugang zu ihren Märkten gewähren, hat im Lauf der Geschichte bemerkenswerte Fortschritte ermöglicht und sollte eine wichtige Rolle spielen in den Handelsregimen, die sich an Entwicklungszielen orientieren. Vorzugsbedingungen für wirtschaftlich schwächere nicht industrialisierte Länder, für die ärmsten Länder und die kleinen Inselstaaten sind dabei wichtig.

Globale Herausforderungen

In vielen nicht industrialisierten Ländern hängt jede Art nachhaltiger Ernährungssicherheit von der Erzeugung von Lebensmitteln vor Ort ab, wohingegen in einigen Ländern in ariden und semiariden Regionen, die nur über begrenzte natürliche Möglichkeiten der Erzeugung verfügen, verbesserte Ernährungssicherheit verstärkten Handel bedingt. All diesen Ländern sollte ein ausreichender politischer Handlungsraum sicher sein, damit die Preise für Agrarerzeugnisse, die wichtig für Ernährungssicherheit und ländliche Lebensbedingungen sind, stabil gehalten werden können. Die Agrarpolitik der Industrieländer samt Exportsubventionen haben die Preise für Massengüter gedrückt und damit Kosten für Lebensmittelimporte verringert. Dies hat jedoch die Entwicklung des Agrarsektors in den nicht industrialisierten Ländern unterminiert und damit zugleich den erheblichen potenziellen Multiplikationseffekt der Landwirtschaft für die gesamte Volkswirtschaft. Die Rückführung der Agrarsubventionen in den Industrieländern und anderer handelsverzerrender politischer Maßnahmen ist vorrangig, insbesondere für Massengüter wie Zucker, Erdnüsse und Baumwolle, bei denen nicht industrialisierte Länder untereinander im Wettbewerb stehen. Gleich wichtig sind Verpflichtungen gegen Dumpingpraktiken oder den Verkauf von landwirtschaftlichen Erzeugnissen zu einem Preis unterhalb der Herstellungskosten, da solche Praktiken einheimische Lebensmittelerzeugung und Marktstrukturen behindern.

Der internationale Handel mit landwirtschaftlichen Erzeugnissen wird zunehmend in globalen Ketten organisiert, bei denen nur mehr einige wenige transnationale Großaufkäufer (Handelsgesellschaften, industrielle Verarbeiter und Unternehmen, die sich auch in der Erzeugung betätigen) die Märkte beherrschen. In diesen globalisierten Strukturen können die eigentlichen Produzenten oft nur einen kleinen Anteil des internationalen Preises eines Massenguts ergattern (siehe Abb. 7 und 8, S. 250 f.). Deshalb hat sich ein Einfügen in globale Nachschubketten für Lebensmittel alles andere als optimal auf Armutsminderung und die Entwicklung ländlicher Räume ausgewirkt (ESAP; NAE; Globaler Bericht). Der Aufbau von Gegenmacht für Verhandlungen, zum Beispiel von Agrargenossenschaften und -netzwerken, stellt daher ein wichtiges Mittel dar, um Bäuerinnen und Bauern, die über geringe Ressourcen verfügen, einen größeren Anteil an den von ihnen erarbeiteten Werten zu verschaffen.

Die Landwirtschaft verursacht große externe Umwelt-Effekte, zum Beispiel beschleunigte Verarmung der biologischen Vielfalt, von Ökosystemleistungen wie Wasserkreisläufen und Wasserqualität, wachsende Energiekosten und THG-Emissionen sowie Gesundheitsschäden durch synthetische Pestizide (ESAP, Kap. 3; Globaler Bericht; NAE). Viele dieser schädlichen Wirkungen rühren daher, dass ökologische und soziale Schäden von den Märkten nicht in Wert gesetzt und in Preisen landwirtschaftlicher und anderer Erzeugnisse nicht berücksichtigt werden, beziehungsweise darauf, dass von den Märkten keine Anreize für einen nachhaltigen Umgang ausgehen. AWWT bietet viele Möglichkeiten zur Umkehr dieses Zustandes, indem es bei einem besserem Umgang mit natürlichen Ressourcen und der Bereitstellung agrarökologischer Dienstleistungen hilft.

Schließlich können verbesserte staatliche politische, rechtliche und administrative Strukturen auf lokaler, nationaler und globaler Ebene dazu beitragen, dass AWWT die Rolle der Landwirtschaften als Antriebskraft für soziale und umweltgerechte Entwicklungen deutlich vergrößern kann. Die staatlichen Strukturen und Prinzipien einer guten Regierungsführung sind in vielen landwirtschaftlich geprägten nicht industrialisierten Ländern am schwächsten. Zusätzlich sind politische und administrative Strukturen im Agrarsektor im Vergleich zu anderen Sektoren nur schwach ausgeprägt. Gute Regierungsführung und funktionierende politische und adminis-

trative Institutionen auf globaler Ebene sind im Übrigen wichtig zur Unterstützung nationaler Programme für nachhaltige Entwicklung.

Zusammenfassung der vordringlichsten regionen- übergreifenden Herausforderungen

Viele der dringenden Herausforderungen, über die wir berichten, betreffen die meisten der nicht industrialisierten Regionen oder sogar, wie im Falle der Klima- und Wasserproblematik, die gesamte Welt. *Ernährungssicherheit* ist eine vorrangige, die Handelspolitik mit Nahrungsmitteln betreffende Herausforderung für alle nicht industrialisierten Länder des Südens. Handelspolitik zur Sicherung einer ausreichenden einheimischen Lebensmittelherzeugung (nicht nur ausreichender Devisenreserven zur Einfuhr von Lebensmitteln) sind in vielen Ländern ein wichtiger Mosaikstein für Ernährungssicherheit und Ernährungssouveränität (CWANA; ESAP; LAC). In der Region ESAP gibt es Maßnahmen, um ein ausgeglichenes Verhältnis von einheimischer Erzeugung, Lebensmittelbevorratung und Devisenreserven zu erreichen. Einige Regionen zeigen sich ernstlich besorgt, ob kleinere Volkswirtschaften ausreichend hohe Devisenreserven vorhalten können, um größere Lebensmittelimporte finanziell abzusichern angesichts sich verschlechternder Handelsbedingungen und stark schwankender Weltmarktpreise (ESAP; SSA).

Nicht industrialisierte Länder sehen sich zusätzlich mit bedeutenden neuen Transaktions-Kosten aufgrund von Regulierungen des internationalen Handels konfrontiert.¹⁵⁴ Verluste bei Zolleinnahmen konnten nicht durch andere inländische Steuereinnahmen wettgemacht werden. Zolleinnahmen machten nämlich in vielen nicht industrialisierten Ländern einen großen Anteil der gesamten Steuereinnahmen aus. Nun gibt es Befürchtungen, dass hohe Kosten für die Einhaltung sanitärer und phytosanitärer Standards dazu führen werden, dass die für nationale Sicherheitsprogramme für Lebensmittel und Fleisch vorgesehenen Ressourcen umgeleitet werden. Investitionen zur Umsetzung internationaler Standards sollten als Teil der notwendigen Verbesserungen angelegt werden, um die einheimischen

¹⁵⁴ Dies betrifft vor allem Qualitäts- und Nahrungsmittelsicherheitsbestimmungen.

Bevölkerungen vor lebensmittelbedingten Krankheiten schützen, und nicht nur, um die Einhaltung von Welthandelsbestimmungen zu sichern.

Bessere technische und finanzielle Unterstützung, wie sie in dem GATT-SPS-Abkommen¹⁵⁵ in Erwägung gezogen werden, ist erforderlich, damit nicht industrialisierte Länder ihre eigenen Systeme zur Qualitätskontrolle aufbauen beziehungsweise verbessern und Gesundheits- und Sicherheitsstandards erfüllen können. Insbesondere kleinbäuerliche Betriebe bedürfen der technischen, finanziellen und organisatorischen Unterstützung, damit sie in ihrer Erzeugung Gesundheits- und Sicherheitsstandards einhalten können.

Bessere Verbindungen von kleinbäuerlichen Betrieben zu örtlichen, städtischen und regionalen Märkten, aber auch zum Weltmarkt können wir quer durch die nicht industrialisierten Regionen beobachten. Eine bessere Abstimmung und Zusammenarbeit der regionalen Märkte, um größere Märkte mit konstanterer Nachfrage und geringeren Preisschwankungen und gemeinsame Verhandlungsplattformen zu schaffen, ist vorrangiges Ziel in den Regionen SSA, LAC und ESAP. Unterstützung der kleinbäuerlichen Betriebe beim Zugang zu Märkten zu günstigeren Konditionen und bei der Erzielung fairerer Erzeugerpreise bei Lieferungen an globale Handels- und Verarbeitungsketten ist sehr wichtig (CWANA; ESAP; LAC; SSA).

Die Ankurbelung von Investitionen zur Verarbeitung von Lebensmitteln vor Ort tragen zu stärkerer Diversifizierung und Wettbewerbsfähigkeit der Erzeugnisse bei und eröffnen Arbeits- und Beschäftigungsmöglichkeiten im ländlichen Raum außerhalb des Lebensmittelanbaus; dies steht ganz oben auf der Dringlichkeitsliste in allen nicht industrialisierten Regionen. Es ist vielfach festzustellen, dass die in Industrieländern betriebene Eskalation von Zöllen Investitionen zur höherer Wertschöpfung in ländlichen Räumen erschwert und ohnehin bestehende Probleme ungerechter Handelsbedingungen noch verschärft (ESAP; LAC; SSA). Die Aufweichung von Vorzugsabkommen bereitet vielen Regionen Sorge (CWANA; Globaler Bericht; LAC; SSA).

Eine gemeinsame Problematik in allen Regionen ist:

- die Ausdehnung landwirtschaftlicher Nutzflächen in Waldgebiete,

¹⁵⁵ Dies ist das WTO-Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures (SPS Agreement), vgl. www.wto.org.

- der Anbau von Nutzpflanzen für energetische statt für Nahrungszwecke,
- die zunehmende Waldzerstörung zum Anbau von Pflanzenrohstoffen zur Gewinnung von Treibstoffen.

Klare globale Prioritäten sind:

- die Anfälligkeit der Agrikultur gegenüber Klima- und Wasserkrisen,
- gerechte Risikomanagement- und Anpassungsstrategien sowie
- die dringende Notwendigkeit der Ausrichtung von AWWT auf die Verringerung des ökologischen Fußabdrucks der Landwirtschaften (CWANA; ESAP; Globaler Bericht; LAC; NAE; SSA).

In vielen Regionen wird Kritik daran geübt, dass die bestehenden Regime zu geistigen Eigentumsrechten dazu beigetragen haben, dass Forschung und Entwicklungsarbeiten im Bereich AWWT nicht mehr darauf orientiert sind, ihre Ergebnisse als öffentliche Güter zur Verfügung zu stellen. Geistige Eigentumsrechte können den Zugang zu Forschung, Technologien und genetischen Materialien behindern, was sich wiederum auf Ernährungssicherheit und Entwicklungspotenziale auswirken kann (ESAP; Globaler Bericht; LAC). Eine gerechtere Verteilung der Vorteile aus AWWT ist in der Region LAC und in anderen Regionen von prioritärer Bedeutung. Häufig gibt es Konflikte zwischen geistigen Eigentumsrechten als Anerkennung für die Erarbeitung von AWWT einerseits und der Behinderung von deren Verbreitung und Nutzung andererseits. Länder könnten auf regionaler und bilateraler Ebene zusammenarbeiten, um nationale Rechtsetzungen zu geistigen Eigentumsrechten zu formulieren und diese damit aus dem Geltungsbereich der WTO-Regulierung ausnehmen. Die Erfüllung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen würde vorangebracht, wenn internationale Regulierungen der geistigen Eigentumsrechte größeren Spielraum für effektiven Umgang mit Situationen böten, in denen traditionelles Wissen und genetische Ressourcen eine Rolle spielen.

Schließlich haben wir in nicht industrialisierten Ländern der südlichen Hemisphäre beobachtet, dass es einen deutlichen Veränderungsbedarf bei der Innenpolitik in Richtung Förderung von nachhaltiger Entwicklung der Landwirtschaften gibt, um bei den Zielen des Weltagrarberichts Fortschritt-

te zu erreichen (CWANA; ESAP; Globaler Bericht; LAC; SSA). Dies beinhaltet auch:

- sichereren Zugang zu Land, dessen Besitz und anderen Produktionsmitteln,
- die Ausrichtung von AWWT in Forschung, Entwicklung und Verbreitung auf die Bedürfnisse von kleinbäuerlichen Betrieben und
- stärkere Investitionen in Infrastrukturen wie Lagerungskapazitäten von Erntegut, Straßenverbindungen zu Märkten und Informationsdienste.

Kollektive und individuelle gesetzliche Rechte zum Besitz von Land und anderen Produktionsmitteln sind insbesondere für Frauen, indigene Völker und Minderheiten bedeutsam, damit diese Gruppen aus den Möglichkeiten, die Handel mit Lebensmitteln bietet, überhaupt einen Vorteil erlangen können.

Handlungsmöglichkeiten in Bezug auf die Förderung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen

Im folgenden Abschnitt werden Strategien dargelegt, wie handels- und marktpolitische Optionen bestmöglich für zielgerichtetes AWWT genutzt werden kann, damit der Agrarsektor in die Lage versetzt wird, möglichst vielfältige Funktionen zur Bereitstellung öffentlicher Güter zu erfüllen. Es gibt wichtige positive wie negative Wechselwirkungen zwischen einzelnen Optionen, die sorgfältig betrachtet werden müssen. Ein markantes Beispiel hierfür ist die mögliche Liberalisierung des globalen Pflanzentreibstoff-Handels, die zu Ziel-Interferenzen zwischen Ernährungssicherheit, Reduzierung von THG-Emissionen und Sicherung der Lebensgestaltungsmöglichkeiten in ländlichen Räumen führt. Alle diese Aspekte und Interessen müssen für unterschiedliche Technologien (Anbau, Konversion) und Regionen sorgfältig untersucht werden (Teil II: Energie aus Biomasse).

Optionen der internationalen Handelspolitik

Handelspolitische Optionen zugunsten nicht industrialisierter Länder umfassen unter anderem:

- die Beseitigung von Hemmnissen für Produkte, bei denen diese Länder einen komparativen Vorteil haben,
- Zollbegünstigungen für verarbeitete Erzeugnisse,
- besondere Vorzugsregelungen für den Zugang zu Märkten für die ärmsten Länder und
- ein auf kleinbäuerliche Betriebe zugeschnittenes AWWT (Forschung, Entwicklung und Vermittlung), um Entwicklungs- und Nachhaltigkeitsziele zu erreichen.

Für die Erreichung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen ebenfalls von großer Bedeutung sind flexible Vorgehensweisen, die es nicht industrialisierten Ländern ermöglichen, bestimmte Erzeugnisse, die für ihre Ernährungssicherheit, Existenzsicherung und Entwicklung unabdingbar sind, als *Besondere Erzeugnisse* zu kennzeichnen, für die die üblichen niedrigen Zollsätze nicht angesetzt werden. Solche Vorgehensweisen geben nicht industrialisierten Ländern so lange ein wichtiges Instrument zum Schutz dieser Massengüter vor einem übermäßigen Importdruck in die Hand, bis verbessertes AWWT und infrastrukturelle und institutionelle Kapazitäten die einheimische Landwirtschaft international eher wettbewerbsfähig gemacht haben. Ähnlich stellt der *Besondere Schutzmechanismus* (SSM), mit dem nicht industrialisierte Länder auf Preisverfall durch Importdruck reagieren können, ein wichtiges handelspolitisches Instrument dar, mit dem möglichen Schäden für die einheimische Erzeugung begegnet werden kann. In den privaten Haushalten kann Preisverfall bewirken, dass AWWT nicht übernommen werden kann, dass wertvolle Produktionsmittel verkauft werden müssen oder dass Schulgeld nicht bezahlt werden kann (ESAP, Globaler Bericht). Eine Einordnung der Länder durch die WTO, die die ganz unterschiedliche Lage in nicht industrialisierten Ländern bei der Ernährungssicherheit realistischer widerspiegelt, könnte dazu beitragen, dass keinem Land mit einer ungesicherten Ernährungssituation die Anwendung der genannten Mechanismen verwehrt werden kann.

Abschaffung oder substanzielle Reduktion der Subventionen und Abschottungen der Industrieländer insbesondere bei solchen Erzeugnissen,

bei denen nicht industrialisierte Länder untereinander konkurrieren wie Zucker, Erdnüsse und Baumwolle, ist für kleinbäuerliche Betriebe weltweit von großer Bedeutung. Ähnlich wichtig sind multilaterale Abkommen zwischen wichtigen Exportländern, die sicherstellen, dass Produkte nicht zu einem Preis gehandelt werden, der nicht die tatsächlichen Erzeugungskosten widerspiegelt. Dadurch könnte Preisdumping mit seinen großen Schäden für kleinbäuerliche Betriebe eingegrenzt werden. Es sollte mehr Augenmerk darauf gelegt werden, alternative Verwendungsformen für diese Produkte zu finden, zum Beispiel Baumharze als Schutzmantel für Obst und Früchte oder Pflanzenbrennstoffe aus Palmöl. Zur Vermeidung eines preismindernden strukturellen Überangebots gewinnen Instrumente wie internationale Abkommen über Massengüter und bessere Angebotskoordination bei tropischen Massengütern erneut Aufmerksamkeit. Gleichzeitig müssen dann bessere Regierungsverfahren und -institutionen entwickelt werden, um Nebenwirkungen wie die Umgehung von Bestimmungen oder Quotenmissbrauch unterbinden zu können. Internationale Handelspolitik wie Innenpolitik muss einen geordneten Wechsel von Erzeugungsstandorten koordinieren, um Produzenten in kostenintensiven Standorten einen Wechsel ohne den Absturz in Armut und Mittellosigkeit zu ermöglichen, die durch rein marktbestimmte Standortverlagerungen verursacht werden kann. Die Abschaffung eskalierender Zölle in den Industrieländern könnte höhere Wertschöpfungen durch Verarbeitung landwirtschaftlicher Produkte fördern, sodass Arbeit und Beschäftigung außerhalb der engeren Landwirtschaft und bessere Lebensbedingungen im ländlichen Raum geschaffen werden könnten. Solche Strategien können auch zur Diversifizierung in der Fischerei und beim Export hin zu höherwertigen Erzeugnissen beitragen. Dadurch würde zugleich der Druck auf die ohnehin überfischten Bestände reduziert.

Zur Erreichung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen ist es wichtig, die öffentlich finanzierte Forschung stärker zu fördern, damit AWWT als öffentliches Gut verfügbar ist. Ebenso müssen den Bäuerinnen und Bauern ihre Rechte und Privilegien zum Umgang mit Saatgut garantiert werden, um den Erhalt der biologischen Vielfalt in den Agrikulturen und das damit zusammenhängende informelle AWWT zu begünstigen. Die juristische und administrative Umsetzung effektiver Mechanismen zum

Schutz traditionellen und lokalen Wissens bleibt eine ungelöste Herausforderung (ESAP, Kap. 3; Globaler Bericht; LAC).

Der Ausgleich von Einnahmeverlusten durch verminderte Importzölle ist für Fortschritte der Entwicklungsagenda essenziell. Sind Länder nicht in der Lage, den Verlust durch andere Steuern, das heißt Verbrauchssteuern, die wirtschaftlich effektiver, aber verwaltungstechnisch und politisch schwieriger einzutreiben sind, auszugleichen, könnte die Absenkung der Einfuhrzölle verlangsamt werden. Unterstützungen beim Umgang mit Handelsfragen wie auch Verpflichtungen zur Mitarbeit an der Erreichung von Entwicklungszielen sind ebenfalls notwendig. Die Prioritäten sollten Land für Land festgelegt werden. AWWT kann zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit beitragen. Der Ausbau der institutionellen Kapazitäten für handelspolitische Analysen und Verhandlungsprobleme und -verfahren ist wichtig. Kosten für Anpassungen von bereits durchgeführten Maßnahmen müssen berücksichtigt werden. (Industrieländer haben genauso das Recht und die Verpflichtung, diejenigen zu entschädigen, die durch solche Maßnahmen Einbußen erleiden.)

Themen der nationalen Handels- und Marktpolitiken

Die jeweilige nationale Handelspolitik im Sinne einer Förderung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen hängt von der Wettbewerbsfähigkeit und der Zusammensetzung des Sektors ab. Bisher sind nicht industrialisierte Länder in erster Linie dahingehend beraten worden, Exporte von traditionellen und anderen Marktfrüchten auf die Weltmärkte zu verstärken. Weit weniger wurde dazu geraten, die Wettbewerbsfähigkeit heimischer Erzeugnisse als Importsubstitution oder auch Vermarktungsmöglichkeiten auf nationalen und regionalen Märkten zu erhöhen. Ein ausgewogeneres Verhältnis dieser politischen Strategien dürfte angezeigt sein.

Zunehmend wird allgemein anerkannt, dass nicht industrialisierte Länder, deren landwirtschaftliche Entwicklung sich in einem noch frühen Stadium befindet, eines gewissen Außenschutzes zugunsten ihrer Erzeuger (bei gleichzeitigen Investitionen in Verbesserungen der Wettbewerbsfähigkeit) bedürfen. Staatliche Handelsunternehmen in nicht industrialisierten Ländern (mit verbesserten Führungs- und Verantwortungsstrukturen zur Reduzierung kleptokratischer und korrupter Tendenzen) können kleinbäu-

erlichen Betrieben mit ungünstigen Produktionsvoraussetzungen bessere Marktzugänge eröffnen und Wettbewerb auf konzentrierten Exportmärkten¹⁵⁶ schaffen.

Für nicht industrialisierte Länder sind *sicherer Zugang zu Land sowie Besitz von Land und natürlichen und technischen Produktionsmitteln* sehr von Vorteil (was die Regulierung und Ausweitung der Landbesitzrechte von kleinbäuerlichen Betrieben und Landarbeiterinnen und Landarbeitern einschließt). Das gilt auch für verstärkte Forschung, Entwicklung und Vermittlung von AWWT, das auf die Bedürfnisse von Betrieben mit wenigen Produktionsmitteln ausgerichtet ist. Stärkung der sozialen Netze und der Mitglieder der Gemeinschaft ebenso wie politische Beteiligung mittelloser und verletzlicher Teile der Gesellschaften bietet erhebliche Potenziale zur Reduzierung von Armut und zur Verbesserung der Lebensbedingungen. Gesetzlich garantierte Rechte und tatsächlicher Zugang zu Land und Produktionsressourcen wie Kleinkrediten und AWWT sind Schlüsselaspekte für verbesserte Gleichberechtigung und reale Möglichkeiten für Frauen, indigene Völker und andere benachteiligte Gruppen der Gesellschaften, aus wirtschaftlichen Möglichkeiten des Handels Vorteile ziehen zu können.

Optionen für Marktzugänge unter günstigeren Bedingungen

Besserer Zugang zu finanziellem Kapital, größere Wertschöpfung in ländlichen Räumen, Diversifizierung der gesamten Tätigkeiten vom Anbau bis zur Vermarktung, bessere Infrastrukturen, auf ressourcenarme Bäuerinnen und Bauern ausgerichtete AWWT, die Förderung von Bauernverbänden, gemeinschaftliche Aktionen zur Nutzung größervolumiger Verarbeitung oder Vermarktung und alternative Vertriebswege können die Verhandlungsposition von kleinbäuerlichen Betrieben gegenüber globalen Handelsketten verbessern (ESAP; Globaler Bericht; LAC; SSA).

Verstärkte Verfügbarkeit von *Mikrofinanzierungen* ist eine Möglichkeit für kleinbäuerliche Betriebe, AWWT zu nutzen und Investitions- und Vermögensbildung zu fördern. Dazu gehören Produkte und Dienstleistungen von Finanzinstituten ebenso wie Kredite und andere Angebote, die von Akteuren aus der Wertschöpfungskette bereitgestellt werden. Neuere Dienstleistungsprodukte, zum Beispiel Versicherungen gegen Ernteausfall oder

¹⁵⁶ Dies sind Märkte, die von nur wenigen, meist großen Unternehmen dominiert werden.

Regenschäden, können dazu beitragen, Risiken der Anwendung neuer Techniken, beim Übergang zu agrarökologischen Praktiken oder bei Innovationen von Erzeugung und Vermarktung zu mindern.

Die Förderung des *fairen Handels und des zertifizierten ökologischen Landbaus* bietet andere Handelsstandards als die auf den Weltmärkten für Massengüter üblichen. Diese Regeln können die ökologischen und sozialen Bilanzen der Landwirtschaften verbessern und zu mehr Gerechtigkeit im internationalen Handel führen, da Bäuerinnen und Bauern und Landarbeiterinnen und Landarbeiter stabile und für sie vorteilhafte Einkommen erzielen können. Verpflichtungen für den Bezug von fair gehandelten Produkten, Unterstützung von Netzwerken für fairen Handel von Grundnahrungsmitteln und Süd-Süd-Zusammenarbeit sind viel versprechende Ansätze. Zertifizierter ökologischer Landbau ist eine Betriebsweise mit höherer Wertschöpfung für an Ressourcen arme Bäuerinnen und Bauern, die ja über umfassende Kenntnisse der standörtlichen Verhältnisse und über Innovationspotenzial verfügen. Zu den Optionen zur Förderung des ökologischen Landbaus gehören der Ausbau von entsprechenden Kapazitäten in Forschungseinrichtungen, Ernteversicherungen und günstige Kredite und Steuererleichterungen für Produktionsmittel und Verkauf. Neue Geschäftsmodelle und *Initiativen des privatwirtschaftlichen Sektors für nachhaltigen Handel* wenden die Standards aus fairem Handel und ökologischem Landbau mit dem Ziel an:

- Handelsabläufe durch Reduzierung der Kosten für Zertifizierungen und Einhaltung der Sicherheits- und Qualitätsbestimmungen für Gruppen von kleinbäuerlichen Betrieben zu verringern,
- finanzielle Nachhaltigkeit zu verbessern, indem Risiken, Verantwortung und Vorteile zwischen den Akteuren der Wertschöpfungskette ausgeglichener verteilt werden und
- Informationsaustausch und Aufbau von institutionellen und personellen Kapazitäten zu verstärken, um die Professionalisierung von Erzeugerorganisationen zu verbessern.

Marktmechanismen zur Internalisierung negativer und Anerkennung positiver externer Umwelteffekte

Zu den wichtigsten handels- und marktpolitischen Maßnahmen, die den großen ökologischen Fußabdruck der Landwirtschaft mithilfe von AWWT reduzieren sollen, gehören die Abschaffung verkehrter Subventionen für synthetische Dünger, Pestizide, Energie und Maschinerie, die Besteuerung externer Effekte, eine klarere Bestimmung und Durchsetzung von Besitzrechten, die Anerkennung von Leistungen und Bildung von Märkten für agrarökologische Dienstleistungen.

Zahlungen und Anerkennung für Umweltdienste (PES) sollen Ökosystemleistungen, die durch nachhaltige landwirtschaftliche Praktiken bereitgestellt werden, wertschätzen und belohnen. Zu solchen Praktiken gehören *low input*- und *low emission*-Erzeugung, konservierende Bodenbearbeitung, vorsorgender Umgang mit Wassereinzugsgebieten, agroforstwirtschaftliche Praktiken und Kohlenstoffspeicherung. Hauptziel von PES ist die Schaffung regelmäßiger Einnahmen, die zu einer langfristig sozial und umweltgerechten Nutzung des Ökosystems beitragen, das die jeweilige Leistung zur Verfügung stellt. Um die Lebensbedingungen und die Umweltsituation zu verbessern, müssen die Maßnahmen so angelegt sein, dass kleinbäuerliche Betriebe und kleinbäuerliche Gemeinschaften und nicht nur Großgrundbesitzer profitieren (Globaler Bericht; LAC; NAE).

Andere Maßnahmen zur Minderung der externen Effekte der Landwirtschaften umfassen *Kohlenstoff- und Pestizidsteuern*, die Anreize zur Erfüllung international oder national vereinbarter Minderungsziele erzeugen, Steuerbefreiungen für biologische Pflanzenschutzmaßnahmen zur Förderung des integrierten Pflanzenschutzes und Anreize zur Nutzung vielfältiger Funktionen fruchtbaren Landes mit dem Ziel, breitere Einkommensquellen für Bäuerinnen und Bauern zu schaffen (ESAP; Globaler Bericht; LAC; NAE). *Kennzeichnungen für den Kohlenstoff-Fußabdruck* sind eine Möglichkeit, Energiekosten der landwirtschaftlichen Erzeugung durch Anwendung von Marktstandards zu internalisieren.¹⁵⁷ Von besonderer Bedeutung ist auch hier die Unterstützung von kleinbäuerlichen Betrieben, insbesondere in den Tropen, bei der Erfassung ihres Kohlenstoffumsatzes. In vielen

¹⁵⁷ Damit werden die wirklichen Kosten für die Erzeugung von bestimmten Gütern und Dienstleistungen erfasst.

Fällen wird eine integrierte Analyse des Energieaufwandes und der THG-Emissionen von Erzeugnissen aus weit entfernten nicht industrialisierten Ländern zu günstigen Ergebnissen kommen (Globaler Bericht).

Erkennung und Abschaffung von umweltzerstörenden Subventionen, einschließlich solchen für die Fischerei ist grundlegend wichtig. *Fischereisubventionen* zum Beispiel fördern Überfischung und bedrohen viele Bestände frei lebender Fische und damit die Lebensgrundlagen von Gemeinschaften, die vom Fischfang leben. Zu den Handlungsoptionen gehören Investitionen in wertschöpfende Verarbeitung und Subventionen für Fangbegrenzungen und die Abfederung von negativen sozialen und wirtschaftlichen Wirkungen der Umstrukturierung der Fischereiwirtschaft (Globaler Bericht, Kap. 7).

Schlussendlich ist zur Erreichung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen eine erweiterte fach- und behördenübergreifende internationale Zusammenarbeit bei vielen landwirtschaftlichen und ökologischen Fragen ausschlaggebend. So könnte ein umfassenderes Abkommen zum Klimawandel einen modifizierten Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung (CDM) umfassen, damit die vielfältigen Möglichkeiten des land- und forstwirtschaftlichen Bereichs zur Minderung des Klimawandels besser genutzt werden können. Das Abkommen sollte einen umfassenden Katalog von wählbaren Maßnahmen beinhalten, zum Beispiel:

- Aufforstung und Wiederaufforstung,
- Vermeidung von Waldvernichtung durch Befolgung eines gesamtstaatlichen anstelle eines projektbasierten Ansatzes, um Schlupflöcher möglichst klein zu halten und
- eine ganze Reihe landwirtschaftlicher Praktiken, zum Beispiel Bodenbearbeitung ohne beziehungsweise mit nur geringer Nutzung von Pflügen, umweltschonende Tierhaltung und Nassreisbau.

Andere Maßnahmen wären unter anderem die Reduzierung landwirtschaftlicher Subventionen, die THG-Emissionen fördern. Ein Nach-Kyoto-Abkommen könnte auch Mechanismen beinhalten, die Anpassungen an veränderte klimatische Bedingungen fördern und unterstützen, insbesondere in sehr verletzlichen Regionen wie den Tropen und Subtropen, sowie Mechanismen zur Förderung nachhaltiger Entwicklungen (Globaler Bericht; NAE). Wirksame Abstimmungs- und Entscheidungsverfahren zwi-

schen multilateralen Umwelt- und Handelsabkommen sind erforderlich, damit Handelsregelungen nicht Umwelt- und Entwicklungsbelange dominieren.

Fortentwicklung von Regierungsführung, Verwaltungs- und Verantwortungsstrukturen

Will man die in den internationalen Handelsbeziehungen bestehenden Ungleichgewichte zwischen kleinbäuerlichen Betrieben und einer winzigen Gruppe mächtiger global agierender Handelsunternehmen verändern, dann ist die Bildung einer *internationalen Wettbewerbspolitik* vonnöten. Dazu gehören multilaterale Regeln für restriktive Geschäftspraktiken und ein internationaler Überprüfungsmechanismus für Fusionen und Übernahmen von Unternehmen der Agrarindustrie, die in vielen Ländern gleichzeitig tätig sind. Die Schaffung einer unabhängigen Agentur, die das Mandat des *Zentrums für transnationale Korporationen* der Vereinten Nationen (UNCTC) fortführt, könnte für die Agenda nachhaltiger Entwicklung dringend notwendige Informationen und Analysen erarbeiten.

Qualität der Führung und Transparenz der Verantwortlichkeiten in Entscheidungsprozessen zu AWWT sind sehr wichtig. Dies umfasst die Bereitstellung von mehr Informationen und Analysen für Entscheidungsträger und eine sinnvolle Partizipation aller für die jeweiligen Fragen relevanten Beteiligten. *Ausbau und Stärkung der institutionellen und personellen Kapazitäten nicht industrialisierter Länder* für Analyse und Identifikation der für sie vorteilhaftesten Handlungsoptionen und zur Wahrnehmung einer vollwertigen und wirksamen Rolle in Verhandlungsprozessen sind grundlegende Voraussetzungen für positive und gerechte Ergebnisse von Handelsgesprächen. Zusätzliche Unterstützung in diesem Sinne und andere unterstützende Maßnahmen sind erforderlich. Auch der Aufbau nationaler und regionaler Expertengruppen, die die Interessenkonstellationen aller Beteiligten analysieren und Verhandlungspositionen empfehlen, sollte in Betracht gezogen werden.

Häufig sind nur begrenzte Informationen über die möglichen sozialen, ökologischen und wirtschaftlichen Auswirkungen vorgeschlagener Handelsabkommen und neuer Technologien auf unterschiedliche Gesellschaftsbereiche und Weltregionen verfügbar. Im Bereich des Handels sollten For-

derungen nach einem besseren Zugang zu Informationen umgesetzt werden, damit die Zivilgesellschaft stärker an der Politikformulierung teilhaben kann (Globaler Bericht). Analysen, die auf Länder mit verschiedenen Entwicklungsstadien und auf unterschiedlich gestaltete Landwirtschaften und verschiedene Situationen von Haushalten zugeschnitten sind, bilden bessere Informationsgrundlagen für politische Entscheidungen im Sinne der Entwicklungs- und Nachhaltigkeitsziele. Eines der Instrumente, mit denen sich Zielkonflikte von vorgeschlagenen Handelsabkommen besser abschätzen und bewerten lassen, ist die *Strategische Folgenabschätzung und -bewertung* (SIA).¹⁵⁸ Das befördert bei den Verhandlungspartnern und anderen interessierten Beteiligten ein weitergehendes Verständnis der möglichen sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Risiken und Vorteile, bevor verbindliche Festlegungen erfolgen.

Mithilfe einer zwischenstaatlichen Rahmenvereinbarung zur Durchführung vergleichender Technikfolgenabschätzungen und -bewertungen könnten politischen und gesellschaftlichen Entscheidungsträgern mehr Informationen über neuentwickelte Technologien für die Landwirtschaft zur Verfügung gestellt werden, unter anderem auch über Nanotechnologien. In diesem Kontext könnten dann unabhängige internationale, regionale oder nationale Agenturen geschaffen werden, die bedeutsame neue Technologien abschätzen und bewerten und damit ein Früherkennungs- und Frühwarnsystem bereitstellen. Ebenso könnte ein multilaterales Abkommen für frühzeitige vergleichende Technikfolgenabschätzung und -bewertung in Bezug auf Entwicklungs- und Nachhaltigkeitsziele ausgearbeitet werden.

¹⁵⁸ *Strategic Impact Assessment* ist der Versuch, vor dem Treffen einer Entscheidung möglichst alle Folgen-Dimensionen zu erkennen und zu analysieren, soweit möglich auch quantitativ. Hauptanwendungsgebiet des SIA sind Umweltfolgen. Es gibt diesbezüglich keine einheitliche Terminologie oder auch Methodik. Nicht selten wird synonym zu SIA EIA verwendet, das *Environmental Impact Assessment* oder SEA, das *Strategic Environmental Assessment*, vgl. Fischer, Thomas B. (2007): *Theory & Practice of Strategic Environmental Assessment. Towards a More Systematic Approach*, London, Earthscan und Gibson, Robert B. (2005): *Sustainability Assessment. Criteria and Processes*, London: Earthscan.

Lokales und traditionelles Wissen sowie gemeinschaftliche Innovationen

Autorinnen und Autoren: Satinder Bajaj (Indien), Fabrice Dreyfus (Frankreich), Tirso Gonzales (Peru), Janice Jiggins (Großbritannien)

Traditionelles und lokales Wissen stellt eine schier unermessliche Quelle gesammelten praktischen Wissens dar, das Entscheidungsträger nicht ignorieren können, wenn Entwicklungs- und Nachhaltigkeitsziele erreicht werden sollen (ESAP, Zusammenfassung; Globaler Bericht, Zusammenfassung, Kap. 3, 7 und 8; NAE, Zusammenfassung; LAC, Kap. 1). Wir finden weltweit zahlreiche Beispiele für effektive und langfristig sozial und umweltgerechte Techniken in unterschiedlichsten Bereichen. Sie alle beruhen auf traditionellem und lokalem AWWT. Dazu gehören

- die Nutzung von Weber-Ameisen¹⁵⁹ als biologischer Pflanzenschutz in Zitrus- und Mangopflanzungen (Bhutan, Vietnam und seit kurzem mit Unterstützung der Vereinigung für die Entwicklung des Reis-anbaus [WARDA] auch in Westafrika),
- Steinreihen und Pflanzfurchen zum Auffangen von Regenwasser und um die Bodenfeuchtigkeit zu erhalten (Savannengürtel Westafrikas),
- unterirdische Wasserrinnen (Qanats) und ähnliche Techniken zur Speicherung von Wasser und zur Bewässerung (Iran, Afghanistan und andere aride Gebiete) (CWANA, Kap. Zusammenfassung),
- Bewässerung aus Vorratsbehältnissen (Indien, Sri Lanka),

¹⁵⁹ Weberameisen sind eine der vielen Spezies der Ameisen mit ganz erstaunlichen Fähigkeiten, vgl. Hölldobler, Bert & Edward O. Wilson (1990): *The Ants*, Cambridge/MA: Harvard University Press, S. 618 ff.

- viele Aspekte der Agroforstwirtschaft (allein 3 Millionen Hektar agroforstwirtschaftliche Gebiete für Kautschuk, Zimt und Dammarharz¹⁶⁰ in Indonesien) und
- diverse Initiativen zur Kultivierung und Züchtung indigener Baumarten, die Früchte, Nüsse, Arzneien und andere Erzeugnisse für Haushalte hervorbringen (Globaler Bericht, Kap. 3).

Viele Nutzungsformen von traditionellem und lokalem AWWT unterstützen frei lebende Tiere, biologische Vielfalt und Kohlenstoff- und Methanspeicherung in Böden (Globaler Bericht, Kap. 2 und 3).

In zahlreichen Fällen stärkt und befähigt traditionelles und lokales AWWT in Verbindung mit institutionellem AWWT und geeigneter Unterstützung örtliche Gemeinschaften, sodass sie ihre traditionellen Kulturen und Ernährungsgewohnheiten beibehalten können und sich zugleich lokale Nahrungsmittelsouveränität, Einkommen, Ernährungsvielfalt und -sicherheit verbessern (Globaler Bericht, Kap. 3). Weil zahllose und vielfältige Innovationen, die auf traditionellem und lokalem Wissen basieren, zum Teil kaum in Form von statistischen Datenreihen, die Entscheidungen zu Forschungsgebieten und -prioritäten häufig zugrunde liegen, darzustellen sind, werden diese in der Regel nicht beachtet, unterbewertet oder nicht in die Modellannahmen aufgenommen (ESAP, Zusammenfassung; Globaler Bericht, Kap. 2 und 3).

Auf traditionellem und lokalem Wissen beruhende Agrikulturen arbeiten mit genetischem Material, das sich durch zufällige Mutationen, natürliche oder kultivierende Selektion und gemeinschaftliche sorgfältige Pflege entwickelt (Globaler Bericht, Kap. 2). Selbst auf kargen Böden und unter schwierigen topografischen Bedingungen wie in den Hochlagen der Anden ist traditionelles und lokales Wissen die Grundlage für Pflege und Umgang mit genetischen Ressourcen, deren Gesamtheit heute als Ursprungszentrum für genetische Vielfalt anerkannt ist. Standortgerechte und traditionelle Strategien für *in situ*-Erhaltung können sich als besonders wirksam für Robustheit und Vielfalt von Saatgut, Wurzeln, Knollen und Tierarten über Generationen hinweg erweisen (Globaler Bericht, Kap. 3). Diese Vielfalt wiederum eröffnet standortbezogene Möglichkeiten und Voraussetzun-

¹⁶⁰ Dieses Harz kann für vielerlei Verwendungen gebraucht werden, zum Beispiel für Lacke von Musikinstrumenten.

gen für Anpassungen, die auch im Blick auf den Klimawandel sehr wichtig sind (CWANA, Zusammenfassung; Globaler Bericht, Kap. 2 und 3).

Aus der Nutzung dieser Kapazitäten in Zusammenarbeit mit institutionellen Wissenschaften kann AWWT hervorgehen, das weit über bloß lokale Bedeutung hinausreicht (Globaler Bericht, Kap. 3). Es ist robuster Stand des Wissens, dass die Wirksamkeit des so erarbeiteten AWWT für Entwicklungs- und Nachhaltigkeitsziele vor allem von der Art der Zusammenarbeit bestimmt wird (Globaler Bericht, Kap. 2, 3 und 4).

Charakteristika und Natur traditionellen und lokalen Wissens

Traditionelles Wissen

(Globaler Bericht, Kap. 7). Die Konvention der Vereinten Nationen über Biologische Vielfalt (CBD) anerkennt traditionelles Wissen, Innovationen und Praktiken indigener und örtlicher Gemeinschaften mit ihren spezifischen traditionsgebundenen Lebensstilen als bedeutsam für Schutz und nachhaltige Nutzung biologischer Vielfalt (Globaler Bericht, Kap. 2). Allgemeiner gesprochen kann man traditionelles Wissen als Interaktion zwischen den materiellen und immateriellen Welten verstehen, die in ortsgebundene Kulturen und soziale Identitäten eingebettet sind (LAC, Zusammenfassung).

Die andine *Pachamama* (Mutter Erde) etwa ist ein Mikrokosmos, ein Abbild des großen Kosmos. Sie ist beseelt, heilig, allumfassend, allem innewohnend, vielfältig, vielgesichtig und wohlgeordnet. Innerhalb der örtlichen *Pachamama* gibt es die *Ayllu* (Gemeinschaften).¹⁶¹ Das *Ayllu* umfasst drei Bestandteile: Menschen, Natur und Geister. Während des agrikulturellen Jahreslaufs finden Interaktionen innerhalb des *Ayllu* in Form von Riten und Zeremonien statt. Der Ort für Interaktionen der drei Bestandteile ist die *Chacra*, ein Hof mit der Fläche von 1 bis 2 Hektar. Harmonie ist nicht ohne weiteres gegeben, sondern muss regelmäßig durch Dialog, Reziprozität, Umverteilung und Freude unter den drei Gemeinschaften herbeigeführt werden. Fürsorge und Respekt sind wesentliche Grundsätze dieses

¹⁶¹ Der Begriff stammt aus den Sprachen Quechua und Aymara.

Austausches. Wissen, das von außerhalb kommt und eingebracht werden soll, muss im Dialog mit den Mitgliedern des *Ayllu* und im Einklang mit entsprechenden Ritualen und Zeremonien, die diesen Dialog unterstützen, in die *Chacra* aufgenommen werden (siehe Abb. 9, S. 252).

Lokales Wissen

Dies ist eine funktionelle Beschreibung von Fähigkeiten und Fertigkeiten, durch die sich die Akteure ländlicher Gebiete auf der ganzen Welt, einschließlich der OECD-Länder, auszeichnen (Globaler Bericht, Kap. 2; LAC, Zusammenfassung). Die lokalen Akteure engagieren sich in der Regel für AWWT, um entweder eine Anerkennung ihres Wissens und ihrer Fähigkeiten zu selbst erarbeiteten Entwicklungen durch externe Organisationen und Akteure zu erreichen oder um von Beziehungen mit Organisationen und Akteuren Vorteile zu gewinnen, die auf kontext- und ortsbezogenes Wissen angewiesen sind, um Aufgaben effizient und profitabel erfüllen zu können (Globaler Bericht, Kap. 2). Ein Beispiel für ersteres sind Kennzeichnungen zur geographischen Herkunft; ein Beispiel für das letztere ist die Zusammenarbeit von kommerziellen Züchtern und Organisationen, etwa in den Niederlanden, mit einheimischen Hobby-Kartoffelzüchtern bei Zucht und Sortenwahl; die Bäuerinnen und Bauern handeln Verträge aus, die ihnen Anerkennung und gebührende Honorierung ihres geistigen Beitrags an allen vermarkteten Sorten garantieren (Globaler Bericht, Kap. 2).

Dynamik traditionellen und lokalen Wissens

Traditionelles und lokales Wissen entwickelt sich gemeinsam mit seinen materiellen und nicht materiellen Umgebungen. Alle inneren und äußeren Kräfte und treibenden Faktoren, auch Wetter- und Klimaereignisse, die zu einem Verlust der materiellen Grundlagen traditioneller und lokaler Kulturen und Identitäten führen können, gefährden zugleich zwangsläufig traditionelles und lokales Wissen (CWANA, Zusammenfassung; ESAP, Zusammenfassung; Globaler Bericht, Kap. 3).

Begegnungen und Konflikte zwischen Akteuren traditionellen und lokalen Wissens und anderen Akteuren

Begegnungen im Sinne von Nachhaltigkeit und Entwicklung

Es gibt einen reichhaltigen Stand des Wissens von Begegnungen zwischen Wissensakteuren, die zur Erfüllung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen beigetragen haben (ESAP, Kap. 2; Globaler Bericht, Kap. 2 bis 4; LAC, Zusammenfassung; NAE, Zusammenfassung, Kap. 1 und 4).

Partizipatorische und kooperative Methoden und Problemzugänge waren in Begegnungen zwischen Akteuren traditionellen und lokalen Wissens und denjenigen institutioneller Ebenen von AWWT für beide vorteilhaft und wertvoll. So haben beispielsweise bäuerliche Forschungsgruppen in den Anden sich mit Mitarbeitenden des internationalen Kartoffel-Forschungsinstituts (CIP)¹⁶² zur Entwicklung und Prüfung von Maßnahmen und geeigneten Sorten zur Eindämmung der Kartoffelkrautfäule zusammengetan. Dadurch wurde nicht allein eine Produktivitätssteigerung erzielt, sondern es kamen auch Fragen der Generationengerechtigkeit und nachhaltigen Umgangs mit Böden zur Sprache. Kooperation von Wissensakteuren bei Züchtung, Kultivierung und Vermarktung unter anderem von wilden und halbwilden Baumarten im Zuge partizipativer Pflanzenzüchtung (PPB) und bei wertschöpfender Verarbeitung schafft neue ökonomisch vorteilhafte Abläufe für den Vertrieb auf Nischen- wie auf Massenmärkten (Globaler Bericht, Kap. 2 bis 4). In einer Reihe von Ländern sind Initiativen ergriffen worden, in denen Menschen, die über traditionelles und lokales Wissen verfügen, als Lehrende an Schulen in ländlichen Räumen und Ausbilder *in situ* (zum Beispiel in Thailand) und Universitäten (zum Beispiel in Peru, Costa Rica) gearbeitet haben. Oder lokales AWWT wurde in Lehrpläne und Experimente von gemeindlichen Einrichtungen der Erwachsenen- respektive beruflichen Bildung aufgenommen (zum Beispiel in Indien). Oder es wurden andere Möglichkeiten einer auf praxisnahen Untersuchungen basierenden und auf Bäuerinnen und Bauern orientierten Ausbildung erweitert (Globaler Bericht, Kap. 2). Moderne Informations- und Kommunika-

¹⁶² Das CIP gehört auch zum CGIAR-Verbund, vgl. www.cipotato.org.

tionstechniken stellen viele Werkzeuge für Ausbau und Erweiterung derartiger Initiativen zur Verfügung (Globaler Bericht, Kap. 2).

Begegnungen nur unter Akteuren traditionellen Wissens können ebenfalls zu Nachhaltigkeit und Entwicklung beitragen (Globaler Bericht, Kap. 3). Ein Beispiel für solche fruchtbaren Begegnungen ist die Ausdehnung des Reis-anbaus in Brackwasserflächen an den Küstengebieten der beiden Guinea-Staaten in Westafrika. Migranten der Sussu trafen sich um 1920 mit Vertretern der einheimischen Balante in Guinea-Bissau, und später stellten Sussu (und die verwandten Baga) wiederum Migranten der Balante ein, um Reis-anbau in Guinea zu praktizieren, wo er inzwischen auch zum traditionellen Wissen gehört (Globaler Bericht, Kap. 2).

Begegnungen, die Nachhaltigkeit und Entwicklung bedrohen

Unerquickliche Begegnungen ergaben sich meist, wenn AWWT für Ziele genutzt wurde, die von der örtlichen Bevölkerung nicht geteilt werden. Solche konflikthaftern und negativen Begegnungen sind typischerweise in Situationen wie den nachfolgenden zu finden:

Kolonialistische Brüche und Konstellationen, die in einigen Teilen der Welt immer noch starken Einfluss ausüben, wenn auch heute zumeist verdeckt. In manchen Fällen tragen sie zur Unterminierung der Bewirtschaftung von gemeinschaftlichem Besitz bei, was dazu führt, dass natürliche Ressourcen unkontrolliert genutzt und zerstört werden (Globaler Bericht, Kap. 4) oder Land, das dörflichen Gemeinschaften gehört, privatisiert wird (Globaler Bericht, Kap. 7).

Kapitalistische Akteure handeln auf Kosten der Multifunktionalität. Mechanismen, die zu größerer Verantwortung mächtiger kommerzieller Akteure für Entwicklungs- und Nachhaltigkeitsziele führen sollten, waren lange recht schwach ausgeprägt. In den letzten Jahrzehnten allerdings haben öffentliche Aufklärungskampagnen, Aktionen von Aktionären und bessere Dokumentation und Veröffentlichung von schlechten Praktiken dazu geführt, dass ein gewisser Veränderungsdruck entstanden ist. Informations- und Kommunikationstechniken unterstützen solche Entwicklungen zwar, doch mittellose und weitgehend von gesellschaftlicher Teilhabe ausgeschlossene Bevölkerungsgruppen haben nur beschränkt Zugang zu derartigen Mitteln (Globaler Bericht, Kap. 2).

Technische Entwicklungen, bei denen ohne Realitätstest eine Überlegenheit externen Wissens und externer Technologien unterstellt wird. Solche Abläufe zeigen sich in Technologietransfer-Strukturen, die einseitig von der Wissenschaft zum Berater und weiter zu Bäuerinnen und Bauern verläuft (ESAP, Kap. 2; Globaler Bericht, Kap. 3, 7 und 8). Forschungsagenturen und Universitäten haben es versäumt, Kriterien und Verfahren für die Priorisierung und Evaluierung von Forschungen zu entwickeln, die über die üblichen Performanzindikatoren¹⁶³ hinausgehen und weitergehende Kriterien von Gerechtigkeit, ökologischer und sozialer Nachhaltigkeit umfassen, die von Völkern und örtlichen Akteuren entwickelt wurden, denen ihre Traditionen wichtig sind (LAC, Kap. Zusammenfassung). In den Führungsstrukturen und Entscheidungsabläufen von Forschungs- und Wissenschaftseinrichtungen haben in aller Regel Vertreter oder Gesandte solcher Völker, armer dörflicher Gemeinschaften oder von Frauen (LAC, Zusammenfassung) weder Platz noch Stimme; nur in Ausnahmefällen hatten sie ein Mitspracherecht in Vorständen, Ausschüssen für Folgenabschätzung und -bewertung, Beiräten oder bei der Entwicklung von Zukunftsszenarien und -visionen. Ihre Einbeziehung erforderte sorgfältig geplante und dauerhafte methodische Innovationen, institutionelle Veränderungen und den Aufbau von entsprechenden institutionellen und personellen Kapazitäten (Globaler Bericht, Kap. 2).

Missbräuchliche Aneignung. In einigen Fällen haben externe Akteure biologische Materialien, die dörfliche und traditionell geprägte Gemeinschaften gepflegt und entwickelt hatten, ohne direkte Kompensation genutzt, dabei größtenteils jedoch Wissen und Verständnis um die *in situ*-Entwicklung der genetischen Ressourcen ignoriert. Die wichtige gemeinwohlorientierte Rolle von Genbanken, örtlichen Gemeinschaften traditionell verfügbares genetisches Material, das möglicherweise vor Ort verloren gegangen war, wieder zur Verfügung zu stellen, ist durch eine Fixierung auf geistige Eigentumsrechte zunehmend eingeschränkt worden. Vereinbarungen zur Überlassung genetischen Materials können – *de facto* oder auch *de jure* – ebenfalls dazu beitragen, dass mächtige öffentliche oder privatwirtschaftliche Akteure einen privilegierten Zugang zu genetischen Ressourcen gewinnen (Globaler Bericht, Kap. 2).

¹⁶³ Das sind Publikationshäufigkeiten, Veröffentlichungen in referierten Journalen etc.

Unterdrückung lokalen Wissens, Weisheit und Identität. In den schlimmsten, aber keineswegs seltenen Fällen sind Unterrichtspläne bewusst dazu genutzt worden, traditionelles und lokales Wissen und zugehörige Identitäten zu unterdrücken. Unangemessene Inhalte wie auch Strukturen von Einrichtungen schulischer Bildung haben in einigen Fällen ohnedies bestehende Vorurteile gegen eine Teilnahme von Mitgliedern alteingesessener Bevölkerungsgruppen oder von Mädchen und Frauen verstärkt (CWANA, Zusammenfassung; LAC, Zusammenfassung).

Machtungleichgewichte in den Institutionen von AWWT

In den geschilderten Bewertungen der Kooperationen wie der Konfrontationen unterschiedlicher Wissensakteure hat sich gezeigt, dass ungleiche Machtverhältnisse viele Situationen und Abläufe mit Blick auf Nachhaltigkeits- und Entwicklungsziele erklären können. Die institutionelle Ebene von AWWT, vor allem die CGIAR-Zentren (CWANA, Zusammenfassung; ESAP, Zusammenfassung; LAC, Zusammenfassung), haben den konventionellen Erzeugungspraktiken eine Vorzugsbehandlung in Forschung und Entwicklung zukommen lassen. Agrarökologische und traditionelle Erzeugungspraxis hingegen wurde nur randständig behandelt (CWANA, Zusammenfassung; Globaler Bericht, Kap. 3). Akteure aus den etablierten Forschungseinrichtungen haben die Fragen nach der Verantwortung für die gesundheitlichen, sozialen und ökologischen Kosten bestimmter Techniken – zum Beispiel von hoch toxischen Herbiziden und Pestiziden unter tatsächlichen Verwendungsbedingungen (CWANA, Zusammenfassung; ESAP, Zusammenfassung) – nicht gestellt oder vernachlässigt. Diese Kosten sind jedoch zum allergrößten Teil auf lokaler Ebene und von den schwächsten Bevölkerungsgruppen getragen worden (Globaler Bericht, Kap. 2; NAE).

Eine Welt im Werden

Das, was als Globalisierung bezeichnet wird, eröffnet Handlungsmöglichkeiten, die von traditionell geprägten Bevölkerungsgruppen und dörflichen Gemeinschaften begrüßt und aktiv wahrgenommen werden. Diese Prozesse bringen aber auch neue Risiken, insbesondere für verletzte und darauf

nicht vorbereitete Bevölkerungsgruppen mit sich. Wechselseitige Missverständnisse durch Sprach- oder andere Hindernisse können Möglichkeiten der Zusammenarbeit auch untergraben. Das gilt insbesondere dann, wenn nicht persönliche Beziehungen entwickelt und gepflegt werden, sondern unpersönliche Bürokratien, Unternehmen oder Geschäftsinteressen im Vordergrund stehen.

Zu den Dauerproblemen, für die es bis jetzt keine tragfähigen Lösungen gibt, gehören:

- zunehmende Konkurrenzen um Grundwasser und ganze Flussläufe zwischen ortsansässigen und fremden Nutzern (CWANA, Zusammenfassung) ebenso wie
- ein Übergang von Land in fremde Hände und dadurch beschränkter Zugang zu Habitaten, die Grundlage und Nährboden für die Wissensentwicklung traditioneller und dörflicher Gemeinschaften dargestellt haben (ESAP, Zusammenfassung; Globaler Bericht, Kap. 3).

Jahrelange Proteste indigener Völker, von Gemeinschaftsnetzwerken und Aktionsgruppen in den 1990er Jahren haben immerhin dazu beigetragen, dass Grundsätze eines Vorteilsausgleichs bei Nutzung lokaler und traditioneller Naturgüter im Rahmen internationaler Übereinkommen wie der UN-Konvention über biologische Vielfalt (CBD) schriftlich fixiert wurden. Konkrete Festlegungen zur administrativen Durchsetzung der Grundsätze fehlen jedoch. Die Rechte von Gemeinschaften, Bäuerinnen und Bauern Saatgut produzieren, tauschen und verkaufen zu können, wurden fortschreitend eingeschränkt. Das UPOV-Übereinkommen von 1991¹⁶⁴ erlaubt es nationalen Regierungen nur bedingt, solche Rechte anzuerkennen. Einflussreiche kommerzielle und Regierungsvertreter wollen sogar noch weitergehende Einschränkungen durchsetzen. Das Schnecken tempo, in dem nationale Sortenschutzgesetze die Arbeiten von bäuerlichen Vereinigungen und partizipatorischer Pflanzenzüchtung respektieren und wertschätzen, bringt weitere Probleme mit sich (Globaler Bericht, Kap. 2 bis 4).

¹⁶⁴ UPOV ist der internationale Verband zum Schutz von Pflanzenzüchtungen, vgl. www.upov.int.

Herausforderungen

Institutionalisierung und Bestätigung von traditionellem und lokalem Wissen

(Globaler Bericht, Kap. 7 und 8). Betroffene und interessierte Akteure in einer Reihe von Ländern haben Strategien zur Institutionalisierung und Bestätigung traditionellen und lokalen Wissens von der lokalen bis zur nationalen Ebene entwickelt. Damit wird ein ganzes Zielbündel verfolgt von langfristig umweltgerechter Modernisierung der Agrikultur über Nutzung der natürlichen Güter und Leistungen, soziale Gerechtigkeit bis zur Vermehrung des Wohlergehens und der Lebensgestaltungsmöglichkeiten (Globaler Bericht, Kap. 3; LAC, Zusammenfassung und Kap. 5). Gut funktionierende Beispiele hierfür sind die *gram panchayat* (Dorfräte) in Indien (ESAP, Zusammenfassung) und lokale Vereinigungen von Wassernutzern (Globaler Bericht, Kap. 3). Gegenwärtig entwickeln einige Länder (zum Beispiel Mali und Thailand) politische Regulierungen und Institutionen, die zwar mit allgemeinen Zielen einer marktorientierten nachhaltigen Entwicklung übereinstimmen aber gleichzeitig die Wichtigkeit traditioneller und lokaler AWWT-Kapazitäten anerkennen. Weitergehende und großräumigere Anwendung solcher Rahmensetzungen und Regulierungen stößt allerdings anhaltend auf starken Widerstand (Globaler Bericht, Kap. 2).

Bildung und Erziehung

Weiter gefächerte Nutzung kooperativer Ansätze für AWWT erfordert:

- zusätzliche Investitionen in die Ausbildung von Technikern und Wissenschaftlern, um das Verständnis lokaler und indigener Menschen und Gemeinschaften sowie Fähigkeiten für eine Zusammenarbeit mit diesen zu stärken;
- Unterstützung bei der Erarbeitung von Unterrichtsplänen, die Anbauerfahrungen und unterschiedliche Wissensformen wertschätzen und einsetzen, wobei die Bildungs- und Erziehungsangebote sich an den Bedürfnissen der Gemeinschaften ausrichten;
- Zugang von Bäuerinnen und Bauern zu institutionellen Ausbildungen, um ihnen Anschluss an agrarökologische Innovationen zu er-

möglichen (CWANA, Zusammenfassung; ESAP, Kap. 4; Globaler Bericht, Kap. 2; LAC, Zusammenfassung).

Wertschätzung der traditionellen und lokalen Ebene von AWWT (Globaler Bericht, Kap. 7; NAE, Zusammenfassung und Kap. 1). Zertifizierungen und ähnliche Instrumente, die eine Beziehung von Verbrauchern und Erzeugern zu traditionellen und lokalen Eigenheiten und Weltanschauungen vermitteln sollen, sind eingeführt worden, um auch auf Märkten traditionelles und lokales Wissen sowie traditionelle und lokale Lebensmittel wertzuschätzen (ESAP, Zusammenfassung; Globaler Bericht, Kap. 3 und 4). Einige der heute erhältlichen zertifizierten Lebensmittel enthalten auch Elemente von Werten wie *Lebensqualität*, die für traditionelle Erzeuger und örtliche Gemeinschaften von Bedeutung sind (Globaler Bericht, Kap. 3). Immer mehr kommerzielle Akteure aus Landwirtschafts-, Lebensmittel- und agrarchemischer Industrie zeigen ebenfalls Engagement für nachhaltige Erzeugung und Vermarktung durch Betriebszulassungen, unabhängige Überprüfungen und Maßnahmen zur Rückverfolgbarkeit (Globaler Bericht, Kap. 2 und 3; LAC, Zusammenfassung).

Themen von Gesetzgebung, Regulierung und Rechten

Wenngleich noch nicht auf allen politischen Ebenen akzeptiert, so wird doch allgemein anerkannt, dass Innovationen zur Sicherung der Rechte von Bäuerinnen und Bauern, traditionellen Gemeinschaften und Bürgerinnen und Bürgern an genetischen Ressourcen, Lebensmitteln, natürlichen Gütern und Leistungen, Land und Landschaften unabdingbar sind, um sowohl Entwicklungs- wie Nachhaltigkeitsziele zu erreichen (ESAP, Kap. 3; Globaler Bericht, Kap. 3 und 7). Einige Länder (zum Beispiel Mali), indigene Völker (zum Beispiel die *Awajun* in Peru) und lokale Verwaltungen (zum Beispiel verschiedene Kommunen auf den Philippinen) haben Grundsätze der Ernährungssouveränität und normative politische Rahmenbedingungen und Regulierungen eingeführt, die ihre eigenen Bedürfnisse und Umstände in den Mittelpunkt stellen und sich von den dominierenden globalen Marktarrangements abgrenzen (Globaler Bericht, Kap. 2; LAC, Zusammenfassung).

Handlungsmöglichkeiten

Wir haben vier Schlüsselfelder für Handlungsmöglichkeiten gefunden:

1. *Bestätigung und Anerkennung von traditionellem und lokalem Wissen (NAE, Zusammenfassung und Kap. 4) durch Investitionen in wissenschaftsgestützten, lokalen und traditionellen Schutz sowie Entwicklung und Nutzung einheimischer, traditioneller Pflanzen, Tiere und weiterer nützlicher biologischer Materialien. Dazu können fortgeschrittene Techniken ebenso wie gut durchdachte partizipatorische und kooperative Ansätze genutzt werden.*

(Globaler Bericht, Kap. 8). Spezielle Investitionen sollten dem Ausbau der fachlich-personellen und organisatorischen Kapazitäten auf allen Ebenen von Forschung und Entwicklung zugunsten und unter Einbeziehung lokaler und traditioneller Bevölkerungen und ihrer Organisationen zugutekommen (ESAP, Zusammenfassung; LAC, Zusammenfassung; NAE, Zusammenfassung).

Ebenso sollten Foren für AWWT mit breitestmöglicher Beteiligung auf allen Ebenen unterstützt werden mit dem Ziel, ein gemeinsames Verständnis und eine gemeinschaftliche Vision trotz divergierender Interessenlagen zu erarbeiten (Globaler Bericht, Kap. 7; LAC, Zusammenfassung; NAE, Zusammenfassung). Zu den Handlungsmöglichkeiten in diesem Zusammenhang gehören auch Dokumentation und „Archivierung“ von Wissensergebnissen,¹⁶⁵ Methoden und Techniken zur Erarbeitung von Wissen in lokalen und traditionellen Bevölkerungen. Das kann in institutionellen Wissensarchiven oder -datenbanken ebenso wie in gemeinschaftlich verwalteten „Katalogen“ von Praktiken, Anlagen, Entwürfen und alten pflanzlichen und tierischen genetischen Materialien passieren. Ebenso muss in eine zielführende Unterstützung von *in situ*- wie *ex situ*-Erhaltung genetischer Ressourcen von Pflanzen, Fischen, Bäumen und Tieren investiert werden (LAC, Zusammenfassung).

¹⁶⁵ Es muss sich nicht unbedingt um für europäische Verhältnisse übliche Archive handeln.

2. In Bildung und Erziehung sollten agrarökologische und integrierte Ansätze von der Grundschule bis zu den Hochschulen und in der Forschung viel wichtiger genommen werden.

(Globaler Bericht, Kap. 3; NAE, Zusammenfassung und Kap. 4). Breiteres sozialwissenschaftliches Wissen sollte gefördert werden, um kreative und konstruktive Lösungen für die Machtungleichgewichte bezüglich AWWT zu entwickeln. Wichtig ist das Zustandekommen von effektiven Begegnungen zwischen Wissensakteuren und Wissensorganisationen (Globaler Bericht, Kap. 2). Die Mitarbeit lokaler und traditioneller Ausbilder sollte in den Unterrichtsplänen viel stärker vorgesehen werden. Erziehungs- und Bildungsangebote sollten ausgebaut und gestärkt werden. Investitionen sind erforderlich in berufliche Bildung und in auf Bäuerinnen und Bauern zugeschnittene Lernangebote, die zugleich traditionellen und indigenen Völkern zugänglich und für deren Bedürfnisse relevant sind. Wir sollten Informationsnetzwerke und Informations- und Kommunikationstechnologien auch für traditionelle und lokale Wissensakteure verfügbar machen (Globaler Bericht, Kap. 3; NAE, Zusammenfassung und Kap. 4). Alle hier aufgeführten Maßnahmen und Handlungsmöglichkeiten müssen in deutlich größeren Regionen zum Tragen kommen.

3. Innovationen von Einrichtungen wie dem fairen Handel, geographischen Herkunftsbezeichnungen oder kurzen Wertschöpfungsketten zwischen Erzeugern und Endverbrauchern sollten fortgeführt werden.

(ESAP, Kap. 3; Globaler Bericht, Kap. 3; NAE, Zusammenfassung). Die Wertschätzung traditionellen und lokalen Wissens ist jede Unterstützung wert. Wir benötigen kulturell angemessene Abschätzungs- und Bewertungsverfahren für den Einfluss traditioneller und lokaler Ebene von AWWT auf die Erreichung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen (Globaler Bericht, Kap. 6). Die Bemühungen zur Schaffung von Möglichkeiten vor Ort zur Kultivierung und Züchtung wilder und halbwilder Arten sollten ausgeweitet werden (Globaler Bericht, Kap. 3). Ebenso wichtig sind Unterstützung und Hilfe bei Schutz und Entwicklung lokaler und traditioneller Heilpflanzen, Heilmethoden und Gesundheitsfürsorge (ESAP, Kap. 3). Zertifizierungen, Regulierungen und Vermarktungspläne, die den

Kriterien und Normen traditioneller und lokaler Bevölkerungen Rechnung tragen – all diese aufgeführten Handlungsmöglichkeiten machen auf Marktplätzen, in Gesellschaften und verschiedenen politischen Sphären den Wert lokalen und traditionellen Wissens und Könnens kenntlich.

4. *Institutionen, Gesetzgebung und Regulierungen bieten wesentliche Handlungsmöglichkeiten.*

- Dezentralisierung und Stärkung lokaler Autonomie bei Dienstleistungen, Unterstützung gemeinschaftlicher Entwicklungsvorhaben durch Kommunalverwaltungen (Globaler Bericht, Kap. 7);
- Investitionen in Forschungen, die Methoden- und Verfahrensentwürfe zu einer vernetzten und integrierten Entscheidungsfindung zu AWWT in unterschiedlichen geographischen Größenordnungen fördern (Globaler Bericht, Kap. 8; NAE, Zusammenfassung, Kap. 3 und 4);
- Umsetzung der *Gemeinsamen Erklärungen indigener Völker* von 1999 und 2007;¹⁶⁶
- regionale Vernetzung von Gemeinschaften und Bewegungen traditioneller Völker zum Umgang mit Pestiziden und Herbiziden (Globaler Bericht, Kap. 2);
- Förderung gemeinsamer Verantwortung für Ergebnisse von AWWT und Schaffung schlagkräftiger und wirksamerer Umsetzungsmechanismen;
- Entwicklung von Maßnahmen und Verfahren nach dem Vorbild der jeweils besten Praxis mit dem Ziel, traditionelle und lokale Bevölkerungen in Forschungsprioritätenbildung, Technikfolgenabschätzung und -bewertung und Evaluationen einzubeziehen (Globaler Bericht, Kap. 3);
- Ausarbeitung von Konzepten, Regeln und Verfahren zu geistigen Eigentumsrechten, die mit Entwicklungszielen wie mit Rechten lokaler und traditioneller Bevölkerungen im Einklang stehen (ESAP, Zusammenfassung; Globaler Bericht, Kap. 3 und 7; NAE, Zusammenfassung);

¹⁶⁶ Diese wurde am 13. September 2007 von der Vollversammlung der Vereinten Nationen verabschiedet, vgl. www.un.org/esa/socdev/unpfii/documents/DRIPS_en.pdf.

- institutionelle Innovationen auf politischer Ebene zur Umsetzung der Konvention über biologische Vielfalt (CBD). Die UNESCO könnte hier im Rahmen ihrer Tätigkeiten zu Erhalt und Förderung kultureller Vielfalt eine Rolle spielen.¹⁶⁷
- Etablierung von Abkommen über Zugangsrechte und Vorteilsausgleich (Globaler Bericht, Kap. 3) sowie anderer Regelungen zum Schutz der Rechte von Bäuerinnen und Bauern (Globaler Bericht, Kap. 7) und stärkere Abstimmung zwischen solchen Initiativen.

¹⁶⁷ Vgl. <http://portal.unesco.org>.

Frauen in der Weltlandwirtschaft

*Autorinnen: Alia Gana (Tunesien), Thora Martina Herrmann (Deutschland),
Sophia Huyer (Kanada)*

Gender, die gesellschaftlich konstruierten Beziehungen zwischen Männern und Frauen, ist ein strukturelles Element der landwirtschaftlichen Systeme weltweit und auch ein bestimmender Faktor bei Umstrukturierungen in landwirtschaftlichen Sektoren. Aktuelle Veränderungen durch Liberalisierung von Agrarmärkten und Umgestaltung der Arbeitsabläufe in der Landwirtschaft und die wachsende Bedeutung von Umwelt- und Nachhaltigkeitsproblemen tragen dazu bei, dass auch die Beziehungen der Geschlechter untereinander und das Verhältnis zu menschlicher, wirtschaftlicher und sozialer Entwicklung neu definiert werden. Frauen spielen weltweit nach wie vor die entscheidende Rolle in bäuerlichen Familienbetrieben. Darüber hinaus stellen sie einen immer größeren Teil der landwirtschaftlichen Lohnarbeitskräfte.

Seit der ersten Welt-Frauenkonferenz der Vereinten Nationen (1975) haben Entscheidungsträger zunehmend die Notwendigkeit von Politik erkannt, geschlechtsspezifischen Fragen als festem Bestandteil aller Entwicklungsprozesse mehr Bedeutung beizumessen. Auch wenn Fortschritte bei der Öffnung von Bildung, Erziehung und Beschäftigung für Frauen erzielt worden sind, müssen wir erkennen, dass weltweit die meisten Frauen in ländlichen Räumen nach wie vor:

- miserablen Gesundheits- und Arbeitsbedingungen ausgesetzt sind,
- nur beschränkten Zugang zu Erziehung und Bildung haben,
- kaum Kontrolle über die natürlichen Güter und Leistungen ausüben,
- kaum rechtlich verbrieften Besitz an Grund und Boden, Technologien oder Kredite erwerben können,
- ungesicherte Beschäftigungsverhältnisse und niedriges Einkommen ertragen müssen.

Diese Situation ist auf vielfältige Ursachen zurückzuführen, unter anderem auf wachsenden Bedarf an flexiblen und billigen landwirtschaftlichen Arbeitskräften, zunehmenden Druck auf und Konflikte über natürliche Ressourcen und Umverteilungen ökonomischer Ressourcen zugunsten großvolumiger Agrarunternehmen. Zu weiteren Ursachen gehören zunehmende Gefährdungen durch Naturkatastrophen und Umweltveränderungen, schlechterer Zugang zu Wasser und wachsende gesundheitliche Gefahren und Risiken bei der Arbeit. Weil diese Verhältnisse fort dauern, sind dringende Maßnahmen im Sinne von Geschlechter- und sozialer Gerechtigkeit auch bei Politik und Praxis von AWWT geboten.

Veränderungen der Rolle von Frauen bei Landarbeiten und Umgang mit natürlichen Ressourcen

Der Anteil der Frauen in landwirtschaftlicher Erzeugung und Verarbeitung nach der Ernte reicht von 20 % bis 70 %. Die Arbeitsleistungen von Frauen wachsen in vielen nicht industrialisierten Ländern. Dabei gibt es Unterschiede und Veränderungen in der Art ihrer Einbindung und ihres Status. Die Rollen von Frauen in der Landwirtschaft variieren tatsächlich stark je nach Wirtschaftsweise des bäuerlichen Betriebes, Rechtssystem, kulturellen Normen und Beschäftigungsmöglichkeiten außerhalb des landwirtschaftlichen Betriebes. Im Kontext lokaler wie globaler sozioökonomischer Veränderungen werden sie in wesentlichen Punkten neu gestaltet.

In Industrieländern war es lange Zeit üblich, dass Ehefrauen oder Partnerinnen im landwirtschaftlichen Betrieb mithalfen oder eine Beschäftigung außerhalb des landwirtschaftlichen Betriebes annahmen. In jüngerer Zeit hat die Arbeit von Frauen teilweise professionellen Charakter angenommen, indem sie auch formal in Leitung und Organisation des Betriebs eingebunden sind und deshalb Renten- und andere Leistungsansprüche aus beruflicher Tätigkeit erwerben. Die Diversifizierung landwirtschaftlicher Erzeugung und die Tatsache, dass immer mehr Menschen über Hochschulabschlüsse verfügen, haben ebenfalls dazu beigetragen, dass Frauen neue wirtschaftliche Aktivitäten als selbständige Unternehmerinnen (Direktverkauf, Ferien auf dem Bauernhof usw.) aufgenommen haben. In den

sozialistischen Staaten Mittel- und Osteuropas wurden formal Unterschiede zwischen den Geschlechtern in der Landwirtschaft eingeebnet. Die wirtschaftliche Liberalisierung nach 1989 hat diese Gleichberechtigung wieder in Frage gestellt. Privatisierungen staatlicher und genossenschaftlicher Betriebe bedeuteten tatsächlich nämlich den Verlust der beruflichen Arbeit für sehr viele Frauen. Mit dem Beitritt zur Europäischen Union konnten Länder wie zum Beispiel Polen von Unterstützungen und Ausbildungsprogrammen der EU profitieren, die auch neue Tätigkeiten für Frauen im ländlichen Raum vorsehen, zum Beispiel Verarbeitung von Erzeugnissen auf dem Hof, Direktverkauf oder Agrartourismus.

In bestimmten Industrieländern wie Spanien oder Frankreich und in vielen nicht industrialisierten Regionen trägt die Herausbildung großer exportorientierter Agrarunternehmen dazu bei, dass die Zahl der Arbeiterinnen zunimmt, auch von Wanderarbeiterinnen, zum Beispiel im Garten- oder Blumenanbau. Diese Feminisierung landwirtschaftlicher Lohnarbeit hängt in einigen Regionen direkt mit dem Auftreten solch großer, exportorientierter Agrarunternehmen und einer von daher wachsenden Nachfrage nach billigen Arbeitskräften zusammen. In den nicht industrialisierten Ländern zeigt dieser Prozess darüber hinaus eine Verarmung kleinbäuerlicher Betriebe an, die dazu führt, dass männliche Familienmitglieder Arbeit in städtischen Zentren suchen. Er hängt auch damit zusammen, dass Frauen weniger Zugang zu Bildung und Beschäftigungsmöglichkeiten außerhalb der Landwirtschaft haben (CWANA, Kap. 2; ESAP, Kap. 1; Globaler Bericht, Kap. 3).

In einigen Ländern wie Tunesien oder Marokko haben Fortschritte bei Bildung und Ausbildung dazu geführt, dass mehr Frauen einen Hochschulabschluss in Agrarwissenschaften machen und dann Unternehmerin beziehungsweise Managerin in der Landwirtschaft werden konnten. Der Anteil der Agrarunternehmerinnen ist gleichwohl in den meisten nicht industrialisierten Ländern nach wie vor sehr gering (6 % in Tunesien), und die Arbeit der Frauen erfolgt weiterhin auf der Basis ihres Status als Familienmitglied, wobei kaum zwischen häuslichen und Erzeugungsarbeiten unterschieden wird.

Zusätzlich zu Hausarbeit und Kinderbetreuung und -erziehung sind Frauen und Mädchen in der Regel dafür zuständig, Wasser zu holen und Feuerholz zu sammeln. Frauen und Mädchen übernehmen regelmäßig

Aufgaben wie Pflanzen, Umpflanzen, Jäten von Unkraut, Pflücken von Obst und Gemüse, Aufzucht von Kleintieren und Tätigkeiten nach der Ernte wie Dreschen, Auswahl und Vorratshaltung von Saatgut. Mechanisierte Arbeiten hingegen wie Bodenvorbereitung, Bewässerung, maschinelle Ernte und Vermarktung werden üblicherweise von Männern übernommen. Diese Art der Arbeitsteilung kann dazu beitragen, dass die körperliche und zeitliche Belastung von Frauen und Mädchen zunimmt, Mädchen nicht zur Schule gehen können und dadurch die Entfaltung ihrer produktiven Fähigkeiten unterhalb ihrer Möglichkeiten bleibt.

Infolge der Auswanderung der Männer und der Entwicklung arbeitsintensiver Bewirtschaftungssysteme hat *die Arbeitsteilung unter den Geschlechtern im landwirtschaftlichen Bereich wichtige Veränderungen erfahren* und wird tendenziell flexibler gehandhabt. In einigen afrikanischen Ländern südlich der Sahara übernehmen Frauen nun Arbeiten, die zuvor ausschließlich Männern vorbehalten waren, beispielsweise Bodenvorbereitung, Pflanzenschutz und Verkauf. Dies wiederum erfordert zusätzliche Qualifikationen von Frauen und Mädchen, bringt für diese allerdings auch neue Risiken mit sich, zum Beispiel Gesundheitsrisiken durch unkontrollierten Gebrauch von Chemikalien, insbesondere von Pestiziden.

Abwanderung in städtische Zentren und Auswanderung von Männern und jungen Menschen (darunter in einigen Fällen auch jungen Frauen), insbesondere in den Regionen CWANA, ESAP, LAC und SSA, hat dazu geführt, dass die Zahl der *Haushalte unter weiblicher Führung* zugenommen hat und das Durchschnittsalter der ländlichen Bevölkerung gestiegen, die Zahl der ländlichen Arbeitskräfte hingegen erheblich gesunken ist. In einigen Fällen beeinträchtigt dies landwirtschaftliche Erzeugung, Ernährungssicherheit und Bereitstellung von Dienstleistungen (Globaler Bericht, Kap. 3). Bei Entscheidungsbefugnissen hat sich die Stellung der Frauen in manchen Fällen aufgrund der Auswanderung der Männer verbessert: Frauen verwalten Haushaltseinkommen und sind mobiler, da sie manchmal zum Markt gehen, um Erzeugnisse zu verkaufen, wenn sie sich auch nach wie vor bei wichtigen Entscheidungen, etwa dem Verkauf eines großen Tieres (Kuh, Kalb), bei männlichen Verwandten rückversichern (CWANA, Kap. 2; Globaler Bericht, Kap. 6). In Asien sowie den Regionen SSA und LAC kommt es verstärkt zur Migration von Frauen sowohl innerhalb der Länder als

auch in andere Länder auf der Suche nach Lebensunterhalt, um der Armut zu entkommen (ESAP, Kap. 1).

Schranken, Herausforderungen und Möglichkeiten

Der Zugang von Frauen zu fruchtbarem Land und Landbesitz ist nach wie vor durch gesetzliche (zum Beispiel Simbabwe, Jemen) und soziokulturelle Faktoren eingeschränkt. In Burundi etwa ist das Recht der Frauen auf Landbesitz zwar gesetzlich festgeschrieben, aufgrund gängiger Praxis können Frauen landwirtschaftliche Nutzflächen und andere Naturgüter aber nur beschränkt kaufen oder erben (CWANA, Kap. 1; SSA, Kap. 2). Agrarreformen sehen in der Regel für Männer den Grundbesitz vor, insbesondere in den Regionen CWANA und LAC (CWANA, Kap. 2; LAC, Kap. 5). In den meisten patriarchalischen Gesellschaften verlieren Frauen bei Scheidung oder Tod des Ehemannes automatisch ihre Rechte am Land (SSA, Kap. 2). In Nordafrika schreibt das Erbrecht Frauen nur die Hälfte des Landbesitzes zu, der Männern zusteht. Oft treten Frauen ihre Landbesitzrechte an ihre Brüder ab. Wenn sie nicht über Land verfügen können und ihre Landbesitzrechte begrenzt sind, so hat das häufig zur Folge, dass Frauen nur eingeschränkten Zugang zu Darlehen und sozialen Sicherheitssystemen haben, Autonomie und Entscheidungsmöglichkeiten eingeschränkt sind und letztlich sogar die Ernährungssicherheit eingeschränkt ist. Einige wenige Länder (zum Beispiel Republik Südafrika und Kenia) haben die individuellen Landbesitzrechte von Frauen inzwischen anerkannt (Globaler Bericht, Kap. 5; SSA, Kap. 2). Dieses Thema ist besonders drängend, weil Märkte nur jene belohnen, die über Produktionsfaktoren verfügen. Eine verstärkte *Öffnung zum Markt* wird Männern und Frauen erst dann gleichermaßen nutzen, wenn die institutionellen, rechtlichen und normativen Hindernisse für Frauen in geeigneter Weise und wirksam beseitigt worden sind (siehe Abb. 10, S. 253).

Unzureichende ländliche Infrastrukturen wie fehlender Zugang zu sauberem Wasser, Elektrizität oder Brennstoffen führen dazu, dass Frauen größere Arbeitslasten tragen müssen und ihre Möglichkeiten zu beruflicher Ausbildung, Kinderbetreuung oder Einkommensbeschaffung eingeschränkt werden. Fehlende Vorratsmöglichkeiten und Straßen tragen zu hohen Le-

bensmittelpreisen und niedrigen Erzeugerpreisen bei. *Liberalisierung und Privatisierung in den Bereichen Wirtschaft und Handel* haben zur Folge, dass viele Vermarktungsdienste, die Bäuerinnen und Bauern zuvor zur Verfügung standen, abgeschafft wurden. Darunter haben insbesondere die Bäuerinnen zu leiden. Rückläufige Investitionen in ländliche Infrastrukturen wie Straßen, die ländliche Räume mit Märkten verbinden, und beschränkter Zugang zu Informations- und Kommunikationstechnologien wirken sich negativ auf die Marktteilhabemöglichkeiten von Frauen aus. Fehlender Zugang zu Mitgliedschaften in Vertriebsorganisationen schränkt Frauen in ihren Absatzmöglichkeiten ein.

In der Landwirtschaft arbeitende Frauen und Mädchen haben insbesondere in den nicht industrialisierten Ländern in der Regel weniger *Bildungs- und Informationsmöglichkeiten* als Männer, beziehungsweise. Möglichkeiten, sich im Gebrauch neuer Technologien kundig zu machen. Dies wiederum hat zur Folge, dass sie weniger in der Lage sind, informierte Entscheidungen zur Auswahl von Nutzpflanzen zum Anbau, zur Lebensmittelerzeugung oder zur Vermarktung zu treffen. Ungeachtet der Tatsache, dass die Zahl der Frauen, die weltweit eine Karriere in den biologischen Wissenschaften anstreben, gestiegen ist, sind Forscherinnen in Agrarwissenschaften wie überhaupt in leitenden wissenschaftlichen Positionen nach wie vor unterrepräsentiert. Lediglich 15 % der landwirtschaftlichen *Beratungskräfte* des öffentlichen Dienstes sind Frauen (Globaler Bericht, Kap. 3). Der Zugang von Frauen zu Beratungstätigkeiten wird durch fehlende Möglichkeiten der Mitgliedschaft in entsprechenden Organisationen, die häufig Ausbildungsmaßnahmen zuteilen oder durchführen, ebenso wie durch gleichstellungsblinde Agrarpolitik eingeschränkt, die Bedürfnisse von Bäuerinnen nach Nutzpflanzenmaterial und Techniken nicht angemessen berücksichtigen. In Unterrichtsplänen und Ausbildung von Beratern ist die Analyse von Geschlechterrollen und unterschiedlichen Belangen häufig nicht vorgesehen, also sind Frauen nach wie vor von Ausbildung ausgeschlossen und können die Vorteile von Beratungsleistungen nicht nutzen (siehe Abb. 11, S. 254).

Obwohl Frauen in den meisten Ländern weniger *Zugang zu Informations- und Kommunikationstechnologien* haben, gibt es zunehmend Beispiele dafür, dass Frauen diese Technologien nutzen, um Einkommen zu erwirtschaften (zum Beispiel durch Verkauf von Telefonzeiten in Bangladesch), Informationen abzurufen, mit Verwaltungen zu kommunizieren und ihre

Meinung zu Gehör zu bringen. In Indien nutzen Frauen Video- und Rundfunkgeräte zur Aufzeichnung der Botschaften, die andere Mitglieder ihrer Gemeinschaften hören sollen (zum Beispiel in der *Deccan Development Society*). Das Projekt *Farmwise* in Malawi nutzt Computer-Datenbanken mit Internetzugang und E-Mail, um Bäuerinnen dabei zu unterstützen, herauszufinden, welche Ernte sie erwarten können, welche Nutzpflanzen sie auf ihrem Bodentyp anbauen können und welche Dünger oder Pflanzenschutzmittel sie verwenden sollten (Globaler Bericht, Kap. 6).

Zugang zu Informationen entscheidet auch über Möglichkeiten von Bäuerinnen und Bauern zur Einflussnahme in ihren dörflichen Gemeinschaften sowie zur Teilnahme an *Entscheidungsprozessen zu AWWT*. Der Anteil von Frauen in Entscheidungsprozessen zu AWWT ist auf allen Ebenen nach wie vor gering. Zum Beispiel haben Frauen in Benin nur 2,5 % der höheren Entscheidungspositionen in der Regierung inne (Globaler Bericht, Kap. 1 und 2). Der Zugang von Bäuerinnen zu Mitgliedschaften und Führungspositionen in ländlichen Organisationen wie Genossenschaften, Erzeugerorganisationen oder Bauernvereinigungen wird häufig durch Gesetz oder Tradition eingeschränkt, was wiederum den Zugang zu Produktionsmitteln, Krediten, Informationen und Ausbildungen wie auch Möglichkeiten, ihre Meinungen Politikern oder Planern mitzuteilen, beschränkt. Die wachsende Zahl von Selbsthilfegruppen von Frauen bzw. von Frauengruppen, die Mikrokredite aufnehmen (zum Beispiel in Indien), hat dazu geführt, dass Frauen in einem gewissen Maß einen dauerhaften Beitrag zum Familieneinkommen leisten und somit weniger abhängig von den männlichen Verdienern sind (ESAP, Kap. 5).

Obwohl es zunehmend *nach Geschlecht aufgeschlüsselte Daten und Studien zu landwirtschaftlicher Erzeugung und Ernährungssicherheit* gibt, existieren nach wie vor keine ausreichenden Daten oder fundierte wissenschaftliche Untersuchungen über die von Frauen angewandten Praktiken und deren spezifische Bedürfnisse. Indirekte Wirkungen von AWWT für Eigentumsverhältnisse, Beschäftigung im landwirtschaftlichen Sektor und außerhalb, soziale Verletzlichkeit, Geschlechterrollen, Arbeitsbedingungen und Arbeitskräftenachfrage, Lebensmittelpreise, ausgewogene Ernährung und Möglichkeiten für gemeinschaftliche Aktionen sind weniger eingehend erforscht worden als finanzielle und wirtschaftliche Folgewirkungen. Erst Folgeabschätzungen und -bewertungen aus jüngerer Zeit haben mittels

partizipatorischer Methoden diese Fragen umfassender behandelt (Globaler Bericht, Kap. 3).

Auch die Agrarforschungspolitik hat primär die intensive Landwirtschaft und Marktfrüchte für den Export im Blick und berücksichtigt kaum Nahrungspflanzen für den einheimischen Bedarf, die aber für Ernährungssicherheit der Familien und Umweltschutz von wesentlicher Bedeutung sind (Globaler Bericht, Kap. 2). Kleinbäuerlichen Betrieben, insbesondere solchen von Frauen, kommt eine Schlüsselrolle bei nachhaltigen Anbaumethoden auf der Basis traditionellen Wissens und traditioneller Praktiken zu. Frauen verfügen oft in ihren Rollen als Familienfürsorgerinnen, Pflanzensammlerinnen, Gärtnerinnen, Kräuterspezialistinnen, Saatgut-Pflegerinnen und inoffizielle Pflanzenzüchterinnen über Wissen von Wert und Nutzung lokaler Pflanzen- und Tiersorten für Ernährung, Gesundheit und Familieneinkommen (Globaler Bericht, Kap. 2). Frauen experimentieren zudem häufig mit einheimischen Sorten, passen sie an die örtlichen Bedingungen an und sind so Expertinnen für genetische Pflanzenressourcen (SSA, Kap. 2).

Klimawandel. Überschwemmungen, Dürren, Verschiebungen von Wachstums- und Erntezeiten und temperaturbedingte Ernteverluste können Erzeugung und Beschaffung von Nahrungsmitteln deutlich erschweren – Arbeiten, die oft von Frauen durchgeführt werden. Häufig sind Frauen durch Verlust von Saatgut, Tieren, Werkzeugen und ertragreichen Gärten nur noch begrenzt in der Lage, den Unterhalt ihrer Familien zu sichern (ESAP, Kap. 4). Häufiger auftretende extreme Wetterereignisse wie Überschwemmungen und Wirbelstürme, insbesondere in der Region ESAP, haben zur Folge, dass die Belastung für Frauen, die Folgen von Katastrophen und Zerstörungen zu bewältigen, weiter zunimmt.

Frauen sind in Entscheidungsprozessen wie -gremien des öffentlichen wie des privatwirtschaftlichen Bereichs in Bezug auf Klimawandel, THG-Emissionen und Anpassungsmaßnahmen deutlich unterrepräsentiert. Begrenzter Zugang zu Ausbildungen, Erziehung, Bildung und Technologien wirkt sich negativ auf ihre Fähigkeiten aus, die Folgen klimatisch bedingter Probleme zu bewältigen.

Frauen in gebärfähigem Alter und Kinder leiden am stärksten unter den Folgen zunehmender *Infektionskrankheiten* wie der Malaria. Die sich ohnehin verschlechternde gesundheitliche Konstitution wird durch eine *hohe*

Unterernährungsrate bei Kindern insbesondere in Regionen wie SSA, in denen es immer wieder zu Dürren, Kriegen und Konflikten kommt, zusätzlich geschwächt. Innerhalb der Familien werden Männer bei der Verteilung von Lebensmitteln häufig bevorzugt, was bei Frauen und Kindern zur Unterversorgung mit Mikronährstoffen führen und die geistige Entwicklung kleiner Kinder und das Wachstum beeinträchtigen sowie die Kinder- und die Müttersterblichkeit während der Geburt erhöhen kann (Globaler Bericht, Kap. 3). Mangelernährung von Frauen und Kindern in Südasien hat inzwischen ebenfalls kritische Ausmaße angenommen (ESAP, Kap. 1). Die desaströsen Folgen von *AIDS-Erkrankungen* führen in immer mehr Ländern dazu, dass die Zahl der von Frauen oder Kindern geführten Haushalte schnell steigt und dass Abhängigkeit von der Arbeit älterer Menschen entsteht, die immer größeren Belastungen ausgesetzt sind, wenn sie die Verantwortung für immer mehr AIDS-Waisen übernehmen (SSA, Kap. 3). In der Region SSA beträgt der Anteil von Frauen an den HIV- Infizierten 66 %. Dadurch sind Frauen in ihrer Rolle als Lebensmittelerzeugerinnen und Familienverantwortliche zusätzlichen Belastungen ausgesetzt. Arbeitsausfälle aufgrund von Krankheit, der Notwendigkeit, Familienmitglieder pflegen zu müssen oder einer bezahlten Arbeit nachzugehen, um Kosten für medizinische Behandlungen tragen zu können, haben unter Umständen zur Folge, dass Familien ihre landwirtschaftlichen Aktivitäten einschränken. Die Schäden und Belastungen durch AIDS für das Gemeinwesen führen außerdem dazu, dass die Weitergabe von Wissen zwischen Haushalten und Gemeinschaften unterbrochen wird und damit die Lebensgestaltungsmöglichkeiten der nachfolgenden Generation reduziert werden (Globaler Bericht, Kap. 6).

Handlungsmöglichkeiten im Sinne stärkerer Beteiligung von Frauen bei AWWT

In Anbetracht der andauernden Benachteiligung von Frauen in ländlichen Räumen und der gegenwärtig stattfindenden Umstrukturierungen, die die Gesundheits- und Arbeitsbedingungen von Frauen in der Landwirtschaft wahrscheinlich noch verschlechtern werden, sind sofortige Maßnahmen für

eine geschlechtsspezifische und soziale Gleichstellung in Bezug auf Politik und Praxis von AWWT notwendig.

Dazu gehören die folgenden Handlungsmöglichkeiten:

- Ausbau der institutionellen und personellen Kapazitäten öffentlicher Einrichtungen und NROs mit dem Ziel, bessere Kenntnisse der Rollen von Frauen in den Arbeitsprozessen auf den Höfen und ihr Verhältnis zu AWWT zu erarbeiten;
- besserer Zugang zu Erziehung, Bildung, Informationen, Wissenschaften, Technologien und Beratungsdiensten muss ganz oben auf der Tagesordnung stehen;
- Gesetzgebung, geeignete Kreditvergaben, Unterstützung von Frauen bei der Einkommenserzielung sowie Stärkung von Frauenorganisationen und -netzwerken sind geboten, damit Frauen wirtschaftliche und natürliche Güter und Leistungen besser nutzen, sie besitzen und kontrollieren können;
- Marktregulierungen und Marktpolitiken, die Bäuerinnen in Wertschöpfungsketten ausdrücklich die höchste Priorität einräumen, damit Frauen besser von Möglichkeiten der Märkte profitieren können;
- Förderung von öffentlichen Dienstleistungen und Investitionen in ländlichen Räumen zur Verbesserung der Lebens- und Arbeitsbedingungen von Frauen;
- politische Bevorzugung solcher technologischen Entwicklungen, die auf Bedürfnisse von Frauen in ländlichen Gebieten und bäuerlichen Betrieben orientiert sind und die die spezifischen Kenntnisse, Fähigkeiten und Erfahrungen von Frauen bei Herstellung von Lebensmitteln und Schutz der biologischen Vielfalt anerkennen;
- Abschätzung und Bewertung der Implikationen von Anbaupraktiken und -technologien, zum Beispiel des Einsatzes von Pestiziden, für die Gesundheit von Frauen; Durchführung von Maßnahmen zur Aufwands- und Expositions-minderung;
- Gewährleistung der Gleichstellung auf allen Ebenen bei Entscheidungen zu AWWT;
- Einführung von Mechanismen, die an Entwicklung von AWWT beteiligten Organisationen veranlassen, Rechenschaft über Fortschritte in den oben genannten Bereichen abzulegen.

Die Erfüllung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen kann durch politische Maßnahmen befördert werden, die *die Rolle der bäuerlichen Familienbetriebe und der Frauen in ländlichen Räumen für Erzeugung, Einkommenssicherung und ausreichende Versorgung der Haushalte mit Lebensmitteln anerkennen und berücksichtigen*. Eine Stärkung der kleinbäuerlichen Betriebe, in denen insbesondere Frauen arbeiten, erfordert AWWT, das ausgerichtet ist auf

- züchterische Bearbeitung einheimischer Nahrungspflanzen, damit inländische Märkte besser bedient werden können,
- Entwicklung dürreresistenter Züchtungen, damit Menschen in Grenzertragsgebieten eine beständigere Ernte möglich ist und
- stärkere Aufmerksamkeit für neue Geschäftsfelder in bäuerlichen Betrieben, zum Beispiel saisonale Fischbecken, die den wirtschaftlichen Beitrag von Frauen zur Existenzsicherung der Familie erhöhen.

Eine verstärkte Kontrolle von Gütern und Leistungen durch Frauen ebenso wie *Änderungen diskriminierender Gesetze*, die Frauen bislang Landbesitz, Zugang zu Trinkwasser, Darlehen oder Eröffnung von Bankkonten verweigern, sind für die Erreichung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen von wesentlicher Bedeutung. Gleicher Lohn für Frauen in der Landwirtschaft und innovative kostengünstige und nachhaltige Technologien und Dienstleistungen zur Wasserversorgung gehören zu den Maßnahmen, die gleichberechtigten Vorteilsausgleich aus Investitionen in AWWT und besseren Zugang zu Leistungen gewährleisten, die Männern wie Frauen zugute kommen. Regierungen können für Frauen und Frauengruppen Zugang zu Forschungsgeldern oder Krediten auf Konzessionsbasis¹⁶⁸ ermöglichen.

Es besteht eine drängende Notwendigkeit zur *Prioritätensetzung in der Forschung*, damit Frauen von modernen landwirtschaftlichen Technologien (zum Beispiel zur Verminderung schwerer körperlicher Arbeit oder von gesundheitlichen Risiken) profitieren und nicht, wie dies in der Vergangenheit häufig der Fall war, bei der Entwicklung von Technologien schlicht übersehen werden (Globaler Bericht, Kap. 3). Im Sinne sozialer und wirtschaftlicher Nachhaltigkeit ist es wichtig, dass Technologien an verschiedene Konstellationen von Gütern und Leistungen angepasst sind, einschließlich derjenigen von Frauen, und für Andere keine Anreize bieten, Frauen

¹⁶⁸ Konzession ist ein zeitlich befristetes Nutzungsrecht, für das bestimmte Gebühren gezahlt und gegebenenfalls andere Auflagen beachtet werden müssen.

ihr Land zu entziehen oder Kontrolle über ihre Arbeit und ihr Einkommen auszuüben. Die Entwicklung von Techniken, die Arbeitsbelastungen und Gesundheitsrisiken verringern und den sozialen und körperlichen Belangen von Frauen gerecht werden, können die negativen Auswirkungen der geschlechtsspezifischen Arbeitsteilung in vielen Regionen der Welt mildern.

Moderne Agrartechnologie sollte die Autonomie von Frauen und ihre wirtschaftliche Position nicht untergraben. Dazu sind gezielte Maßnahmen erforderlich. AWWT, das die spezifischen Rollen von Frauen und ihre Gleichberechtigung respektiert, würde sich in einem erweiterten Angebot von Marktfrüchten, Gartenpflanzen, Heilpflanzen und Tierarten und Sorten niederschlagen, die für Ernährung der Familien und Verkauf auf den Märkten verfügbar sind. So geartetes AWWT würde alle Phasen des Pflanzenbaus und der Arbeiten nach der Ernte im Blick haben. Politiker wie Forscherinnen und Forscher müssten sich nämlich mit den komplexen sozialen, gesundheitlichen und ökologischen Implikationen der Nutzung technisch veränderter Nutzpflanzen (Hohertragssorten, GMO) auseinandersetzen und diese gegen die Vorteile abwägen, die verloren gehen, wenn die Aufmerksamkeit der institutionellen Wissenschaft sich nicht auf bewährte agrarökologische Konzepte mit niedrigem externen Input und den Ausbau von bäuerlichen Netzwerken für die Bewahrung von Saatgut richtet. Wenn lokales und geschlechtsspezifisches Verständnis von Saatgut und die kulturellen Werte von Konservierung, Zubereitung und Aufbewahrung von Lebensmitteln wirklich einbezogen werden, kann AWWT auch dazu beitragen, dass Technologien erfolgreicher genutzt werden. Auf diese Weise können auch die Lebensbedingungen in ländlichen Räumen effektiver verbessert werden.

Geistige Eigentumsrechte, die das technologische Wissen von Frauen und die von ihnen bearbeiteten biologischen Materialien anerkennen, sind Voraussetzung für die Erreichung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen. Die geistigen Eigentumsrechte von Frauen an ihrem Wissen über einheimische Pflanzensorten und deren Kultivierung müssen geschützt werden. Förderung von Dokumentation und Verbreitung des Wissens von Frauen ist ein wichtiger Aspekt eines geschlechtsdifferenzierten Umgangs mit geistigen Eigentumsrechten (Globaler Bericht, Kap. 2) und Voraussetzung für den Erhalt des Wissens von Frauen wie Männern.

Weil katastrophenbedingte, komplexe Notsituationen immer häufiger und in größerem Ausmaß vorkommen werden, sind *Forschungen für ein besseres Verständnis davon, wie Fragen der Geschlechterverhältnisse die Verletzlichkeit von Gemeinschaften* und deren Reaktionsfähigkeit beeinflussen, vorrangig wichtig. Geschlechtsspezifische Unterschiede bei Verletzbarkeit und Anpassungsmöglichkeiten müssen intensiver erforscht und bei der Entwicklung von Techniken zur Minderung von THG-Emissionen berücksichtigt werden, um erfolgreiche Anpassungen zu erreichen.

Gemeinschaften und Zivilgesellschaften müssen stärker dabei unterstützt werden, ihre Forderungen nach *geschlechtsspezifischen landwirtschaftlichen Leistungen* zu äußern. Sie können dabei helfen, *Informationen zusammenzutragen* zu den Rollen von Männern und Frauen sowie deren Zugangsmöglichkeiten und Bedürfnisse in Bezug auf AWWT in unterschiedlichen Gesellschaften (darunter Nomadengesellschaften). Die entsprechenden Informationen können dann auf größeren Plattformen bereitgestellt und abgerufen werden, damit geschlechtsspezifische Fragen bei Entwurf und Ausarbeitung von Entwicklungsplänen und landwirtschaftlichen Dienstleistungen ernsthaft thematisiert werden. Zur Erreichung von Entwicklungs- und Nachhaltigkeitszielen müssen Agrarprogramme zur Förderung von Einkommen und besseren Möglichkeiten für Frauen zur Ernährung ihrer Familien den kulturellen Kontext der Arbeit von Frauen wesentlich stärker berücksichtigen ebenso wie die Nahrungsmittelverteilung innerhalb von Familien und den Zugang zu natürlichen und technischen Ressourcen (Globaler Bericht, Kap. 3).

In diesen Zusammenhang gehört auch eine vorrangige Förderung des *Zugangs von Frauen zu Erziehung, Bildung und Informationen*. Gezielte Unterstützung von Schülerinnen für ein Studium der Agrarwissenschaften oder anderer Wissenschaftszweige und Änderung der Lehrinhalte, damit mehr für Entwicklungs- und Nachhaltigkeitsziele relevantes Wissen vermittelt wird, ist ein wichtiger Ausdruck dieser Priorität. Diese sollte in einem größeren sozialen, ökologischen und Lebens-Kontext gesehen werden: Die EARTH-Universität in Costa Rica¹⁶⁹ verbindet praktische Erfahrungen aus der Feldarbeit mit theoretischem Wissen nicht nur aus den Agrarwissenschaften, sondern auch aus Betriebswirtschaftslehre, unternehmerischem

¹⁶⁹ Dies ist eine private Universität, die sich einer nachhaltigen Entwicklung verschrieben hat, vgl. www.earth.ac.cr.

Handeln und Denken, Ökologie, Ressourcenbewirtschaftung, Forstwirtschaft, Anthropologie und Soziologie.

Die Ausbildung von Bäuerinnen zu Ausbilderinnen von Frauen bietet Möglichkeiten der Weitergabe ihres Wissens und ihrer Erfahrungen. Ausbildungs- und Mikrokredit-Programme müssen miteinander verknüpft werden, damit Bäuerinnen Agrartechniken auf wirksame Weise kennenlernen können. Vermarktung, Verarbeitung und Nach-Ernte-Behandlungen sind geeignete Wissenschaftsgebiete für Frauen, die eine Karriere als Beraterin anstreben. Entsprechende Strategien können darauf zielen, *Frauen die Beratungstätigkeit näher zu bringen* und Ausbildung und Rekrutierung von Frauen als Beraterinnen zu fördern. Zu dem relevanten Expertinnenwissen gehören auch optimierte Nach-Ernte-Behandlungen auf lokalen Märkten, wo Frauen ihre Waren verkaufen oder Nahrungsmittel einkaufen (Globaler Bericht, Kap. 6).

Geschlechtsdifferenzierte Kommunikationsstrategien für den Umgang mit natürlichen Ressourcen (zum Beispiel von Gebirgslandschaften, Bäumen außerhalb des Waldes, Wäldern) können sicherstellen, dass Frauen und Mädchen effektiv und gleichberechtigt in entstehenden Wissensnetzwerken mitarbeiten können. Frauenspezifische Inhalte und die Auswahl geeigneter Vermittler und Partnerschaften können dazu beitragen, dass Frauen und Mädchen besser auf IKT zugreifen und deren Vorteile nutzen können (Globaler Bericht, Kap. 5). Zu den weiteren Vorzügen der IKT gehört die Verknüpfbarkeit von Ausbildungs- und Mikrokredit-Programmen, landwirtschaftliche Techniken unter Bäuerinnen zu vermitteln. Der Zugang von Bäuerinnen zu Märkten und die Verwendung effektiver, angemessener und kostengünstiger IKT können bewirken, dass diese besser mit den IKT umgehen können. Mobiltelefone sind ein Beispiel für eine Informationstechnologie, die in vielen Entwicklungsregionen exponentielle Verbreitung bei den Frauen findet. Mobiltelefone zum Beispiel sind auch tragbare Marktforschungsinstrumente, die es Erzeugerinnen ermöglichen, aktuelle Marktpreise für ihre Erzeugnisse zu finden und zu vergleichen und so größeren Gewinn zu erzielen (Globaler Bericht, Kap. 2 und 6).

Ausweitung geschlechtsspezifischer Analysen im alternativen Handelssektor, insbesondere durch Fair-Handels-Organisationen und NROs, können ein weitergehendes Verständnis von Kosten und Nutzen, die für Männer und Frauen durch die Teilnahme an alternativen Handelsstrukturen entstehen,

fördern. Bewertungen der geschlechtsspezifischen Auswirkungen liefern wiederum Erzeugerorganisationen und Organisationen des alternativen Handels Informationen darüber, wie sie diese Wirkungen verbessern können und auf wen sie ihre weiteren Maßnahmen zur Kapazitätsbildung richten sollen. Das kann zu dem Ergebnis führen, dass es mehr Beraterinnen geben sollte, geschlechtsspezifische Technologien, Vermarktungsstrategien oder männer- bzw. frauenbezogenes Wissen.

Eine stärkere Befähigung der Frauen, von Möglichkeiten der Märkte zu profitieren, und zwar mithilfe von Marktinstitutionen und -politik die Bäuerinnen in Wertschöpfungsketten Priorität einräumen, ist von wesentlicher Bedeutung. Dies hätte zur Folge, dass Frauen größeren Anteil an der Wertschöpfung mit landwirtschaftlichen Erzeugnissen erhielten. Die Gründung von landwirtschaftlichen Betrieben im Besitz und unter der Leitung von Frauen, die Förderung von Frauenorganisationen und -genossenschaften und von gemeinschaftsunterstützten Formen der Agrikultur und Bäuerinnen- und Bauernmärkte (das heißt Märkte von Erzeugerinnen) haben Einkommensmöglichkeiten und die Unternehmenskapazitäten von Frauen nachweislich verbessert.

Stärkung der Beteiligung von Frauen an Entscheidungen in den Institutionen von AWWT auf allen Ebenen, einschließlich der internationalen agrarwissenschaftlicher Forschungszentren (CGIAR) und nationalen agrarwissenschaftlichen Forschungseinrichtungen, ist von existenzieller Bedeutung. Außerdem müssen spezifische Mechanismen entwickelt werden, nach denen die Organisationen für Fortschritte in den oben genannten Bereichen Verantwortung tragen und diese dokumentieren. Die Anwendung von Instrumenten wie einer geschlechtssensiblen Haushaltspolitik in Landwirtschaftsministerien beziehungsweise -programmen würde helfen, öffentliche und private Gelder so einzusetzen, wie es für die Erreichung (wie auch Abschätzung und Bewertung) von Geschlechter- und sozialer Gerechtigkeit in den Politiken zu AWWT notwendig ist.

Abbildungen

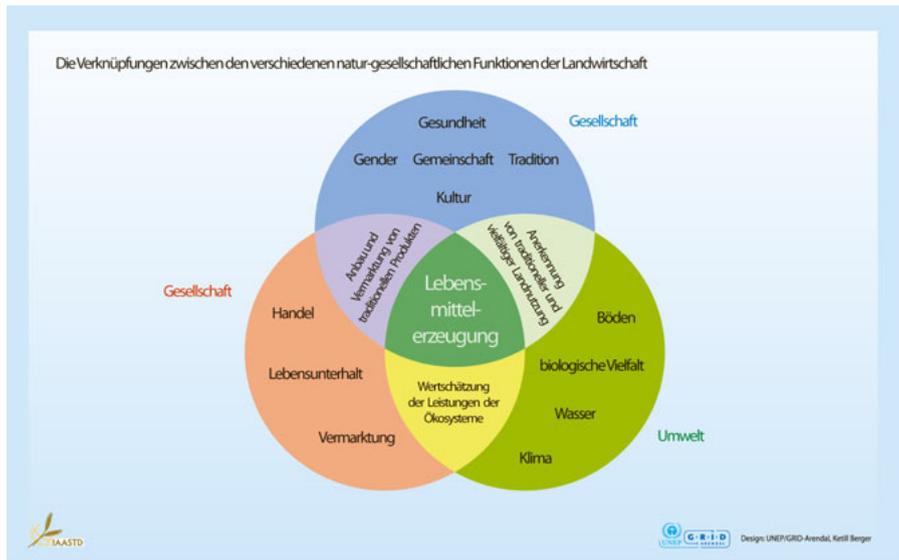


Abbildung 1a: Die Verknüpfungen zwischen den verschiedenen natur-gesellschaftlichen Funktionen der Landwirtschaft

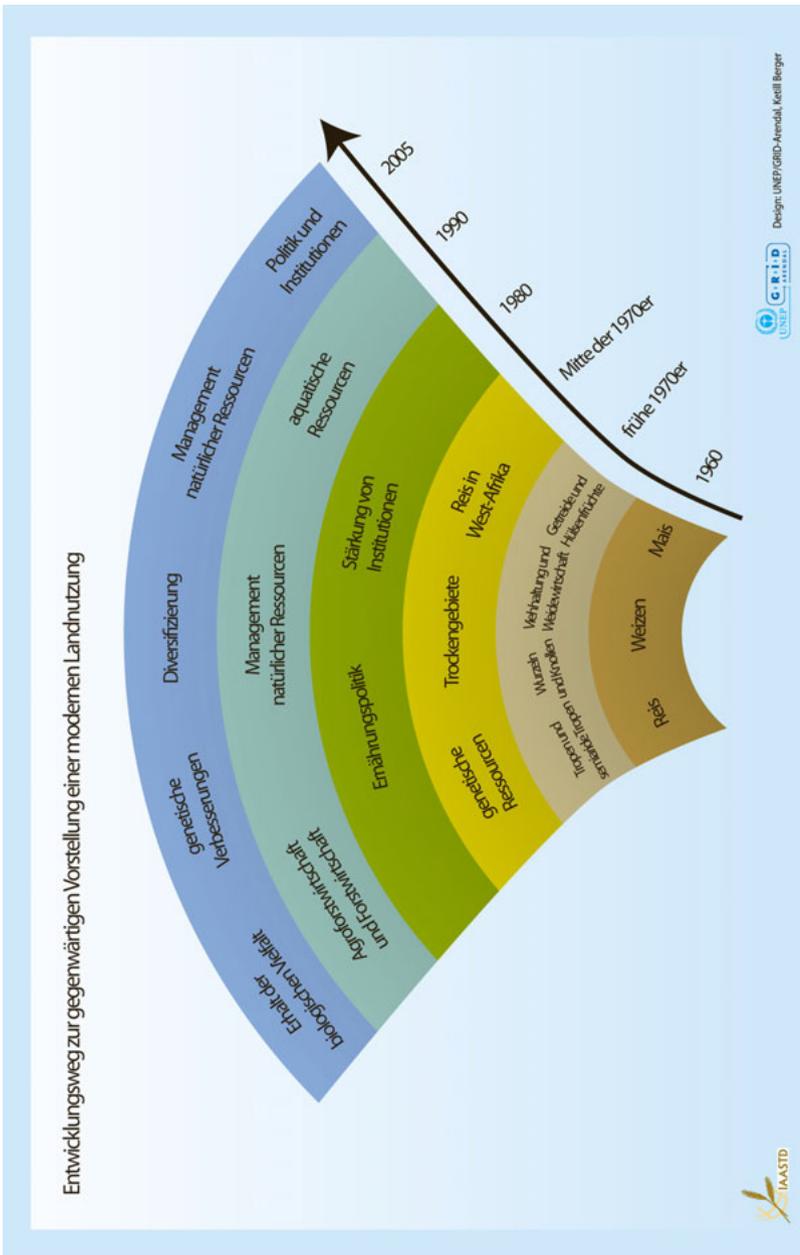


Abbildung 1 b: Entwicklungsweg zur gegenwärtigen Vorstellung einer modernen Landwirtschaft

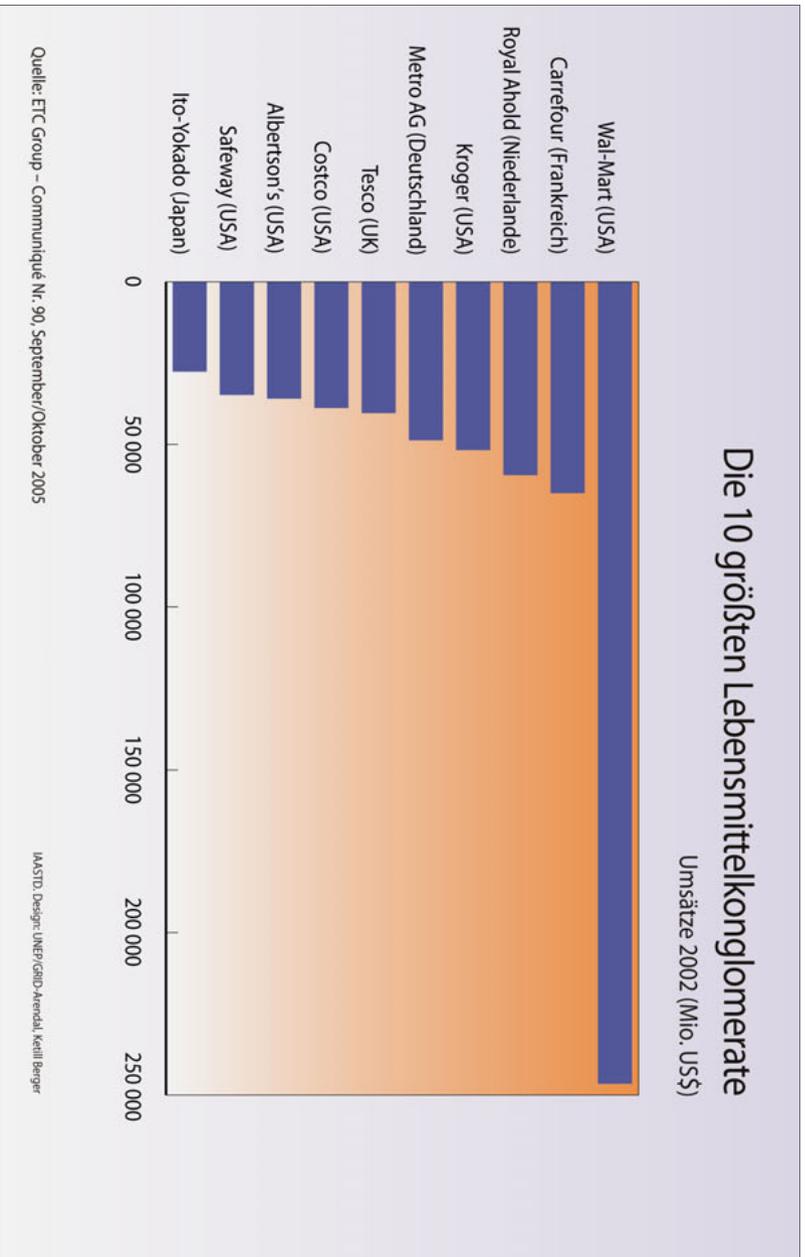


Abbildung 2: Die 10 größten Lebensmittelkonglomerate

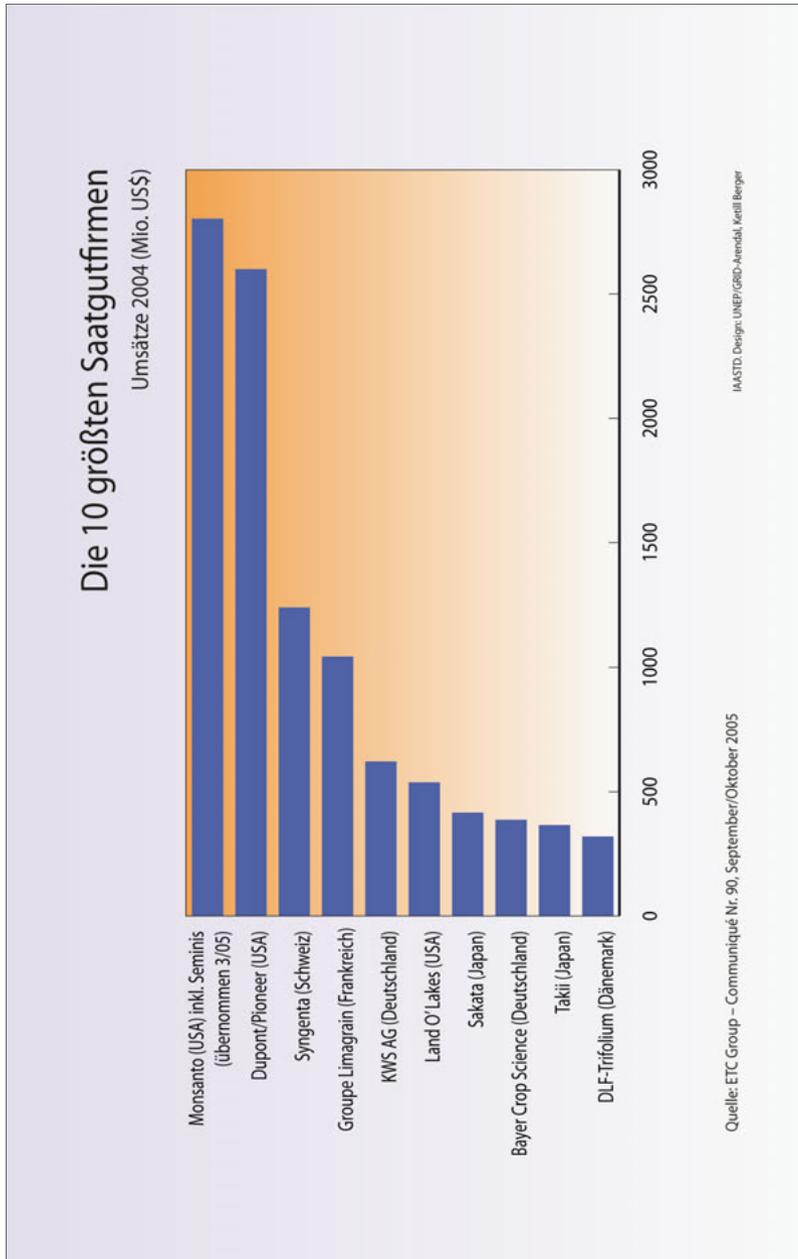


Abbildung 3: Die 10 größten Saatgutfirmen

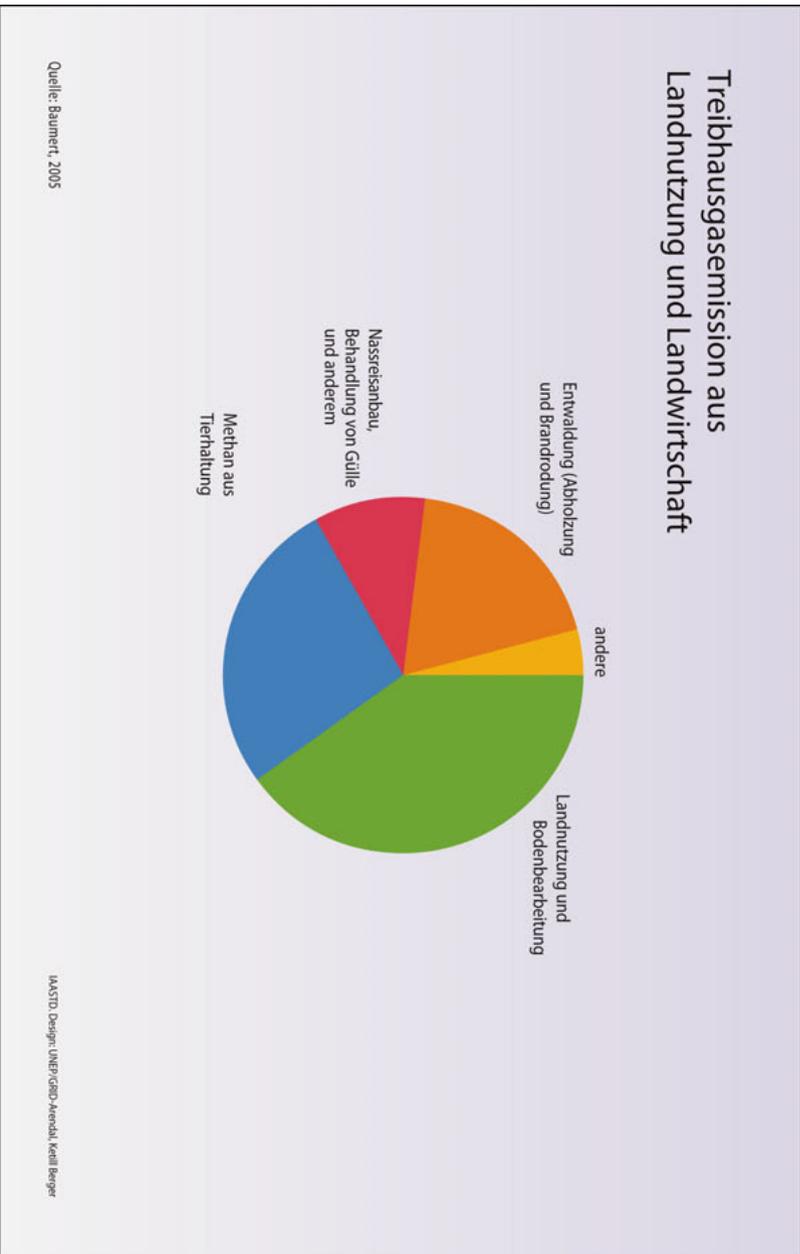


Abbildung 4: Treibhausgasemissionen aus Landnutzung und Landwirtschaft

Anteil der Landwirtschaft an der gesamten Wasserentnahme

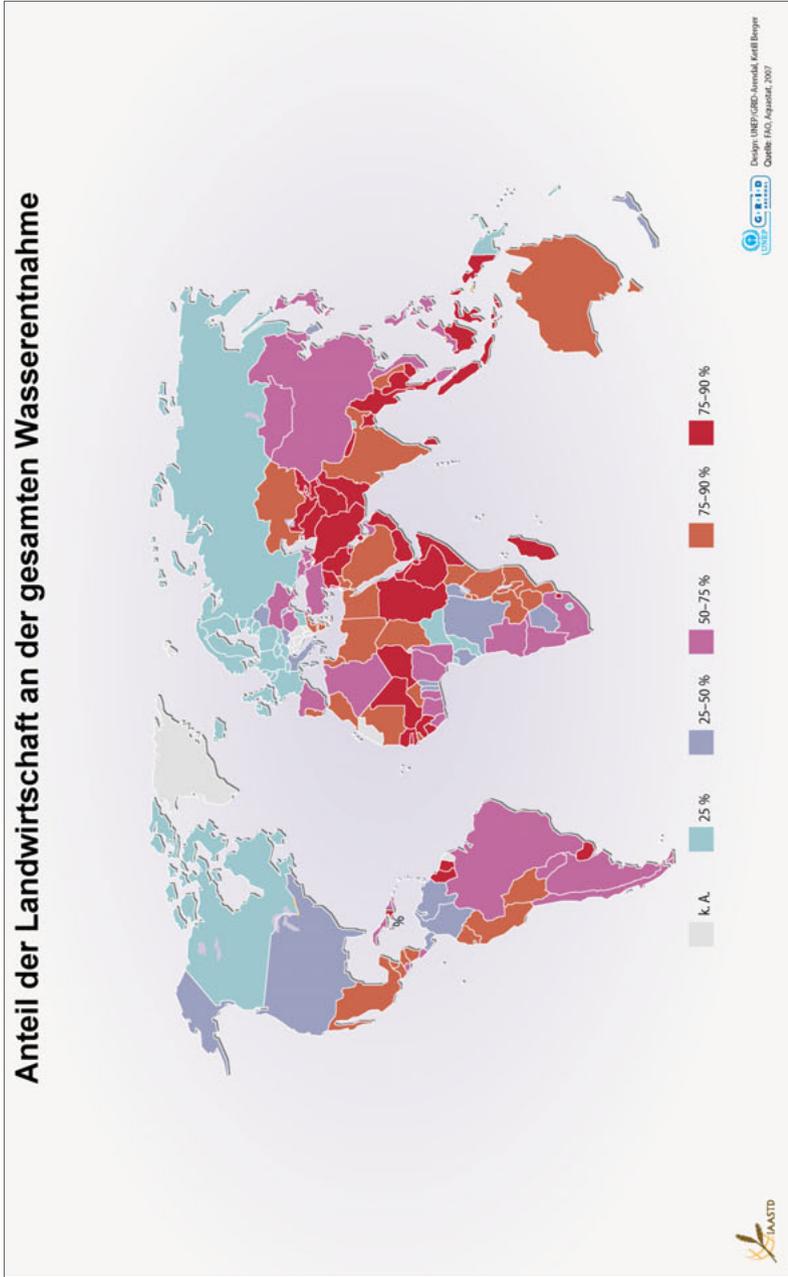


Abbildung 5: Anteil der Landwirtschaft an der gesamten Wasserentnahme

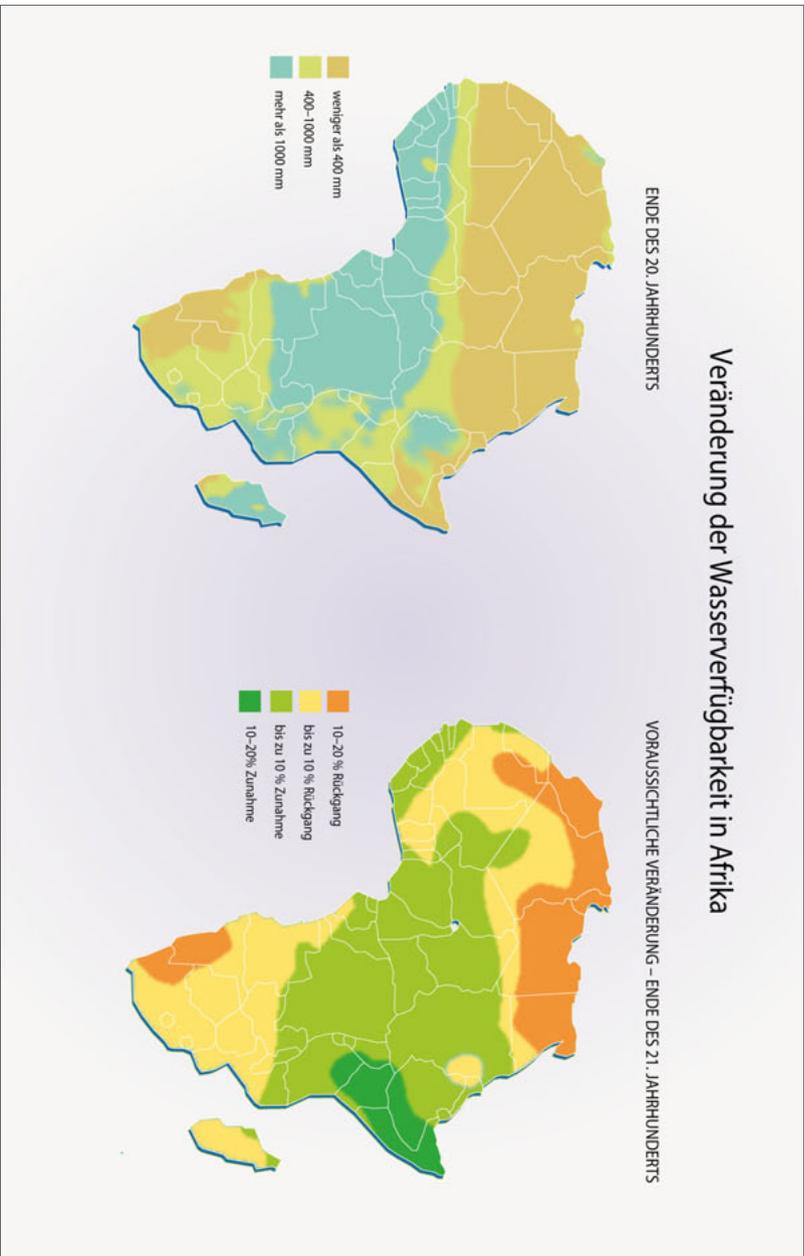


Abbildung 6: Veränderung der Wasserverfügbarkeit in Afrika vom Ende des 20. zum Ende des 21. Jahrhunderts

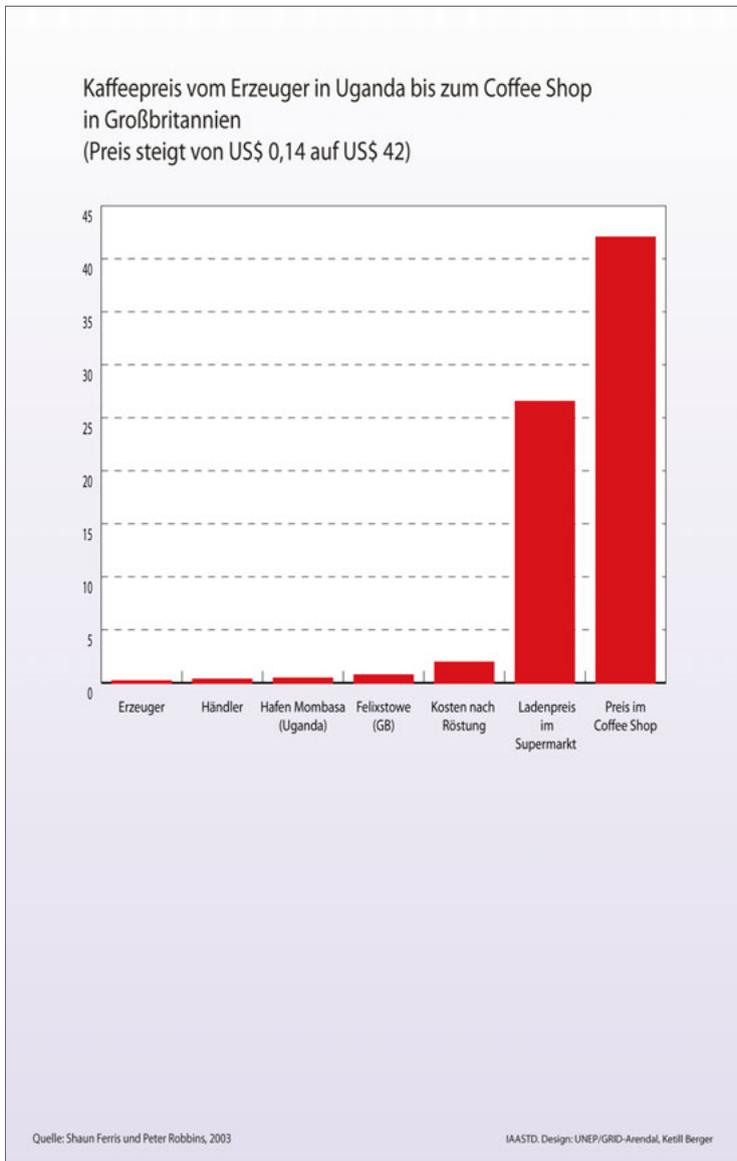


Abbildung 7: Der Kaffeepreis vom Erzeuger bis zum Coffee Shop

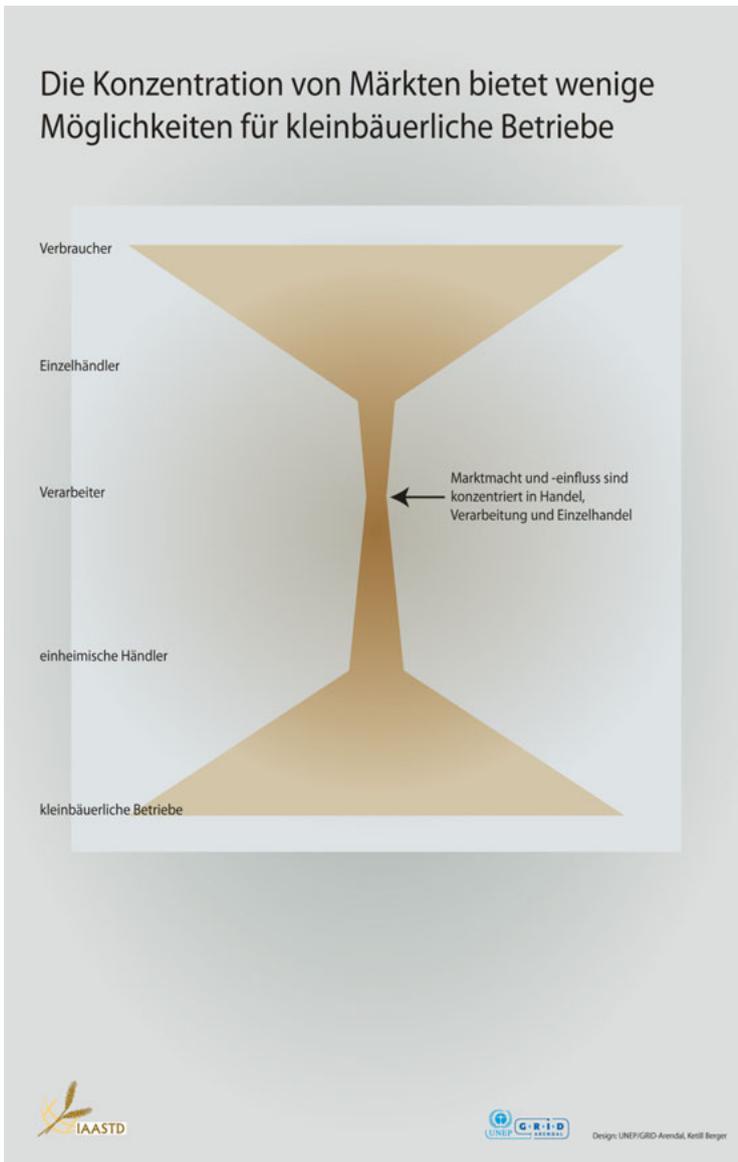


Abbildung 8: Konzentrierte Märkte schließen kleinbäuerliche Betriebe aus

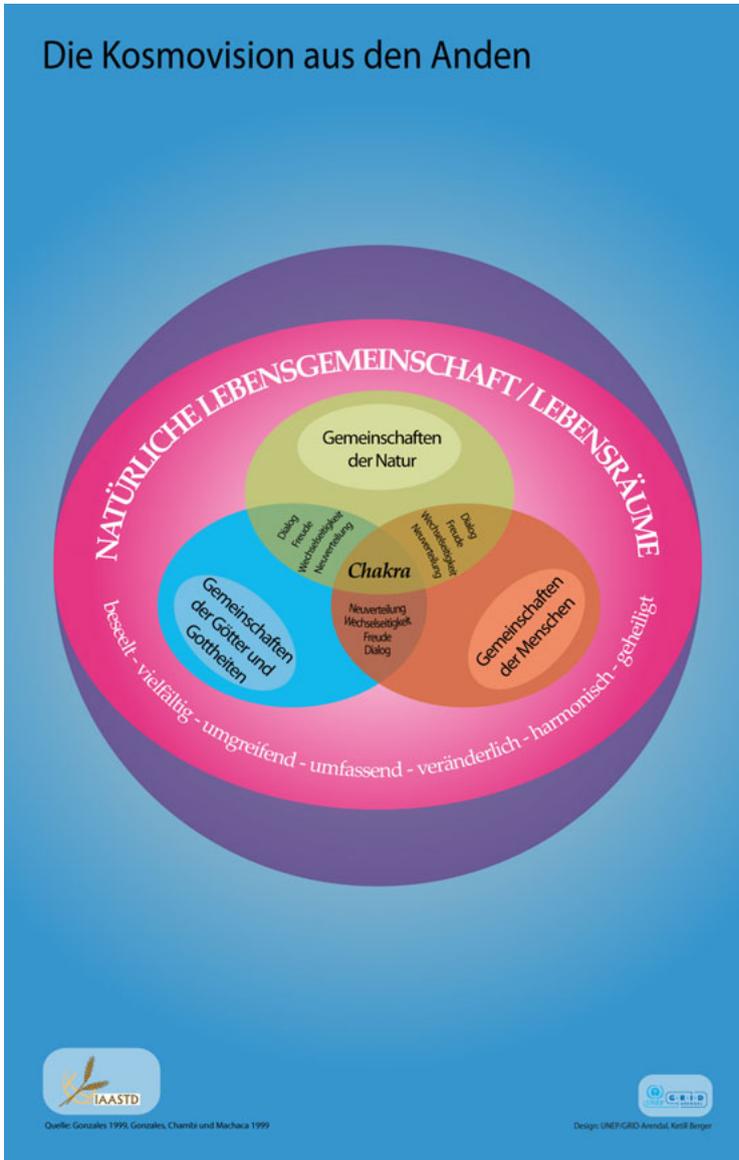
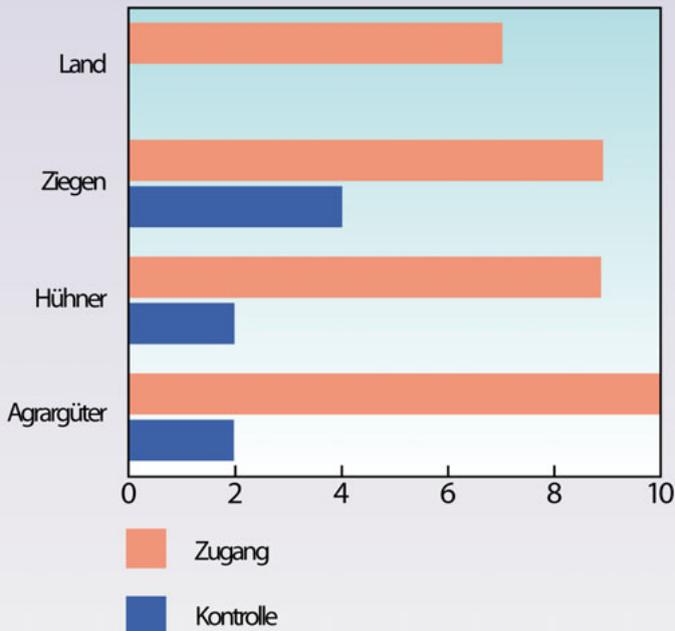


Abbildung 9: Die Kosmvision aus den Anden

Frauen üben kaum Kontrolle über die Produktionsmittel aus

Eine Erhebung unter Bäuerinnen in Uganda hat ergeben, dass sie wenig Kontrolle über die Produktionsmittel ausüben, mit denen sie arbeiten. Ein solches Ergebnis ist typisch für beteiligungsorientierte Erhebungen zur Würdigung der Arbeit in ländlichen Räumen, die in vielen bäuerlichen Gemeinschaften nichtindustrialisierter Länder durchgeführt wurden.

Ausmaß des Zugangs (Gebrauch) und der Kontrolle (Skala von 0 bis 10)



Quelle:FAO

IAASTD. Design: UNEP/GRID-Arendal, Ketill Berger

Abbildung 10: Frauen üben kaum Kontrolle über die Produktionsmittel aus

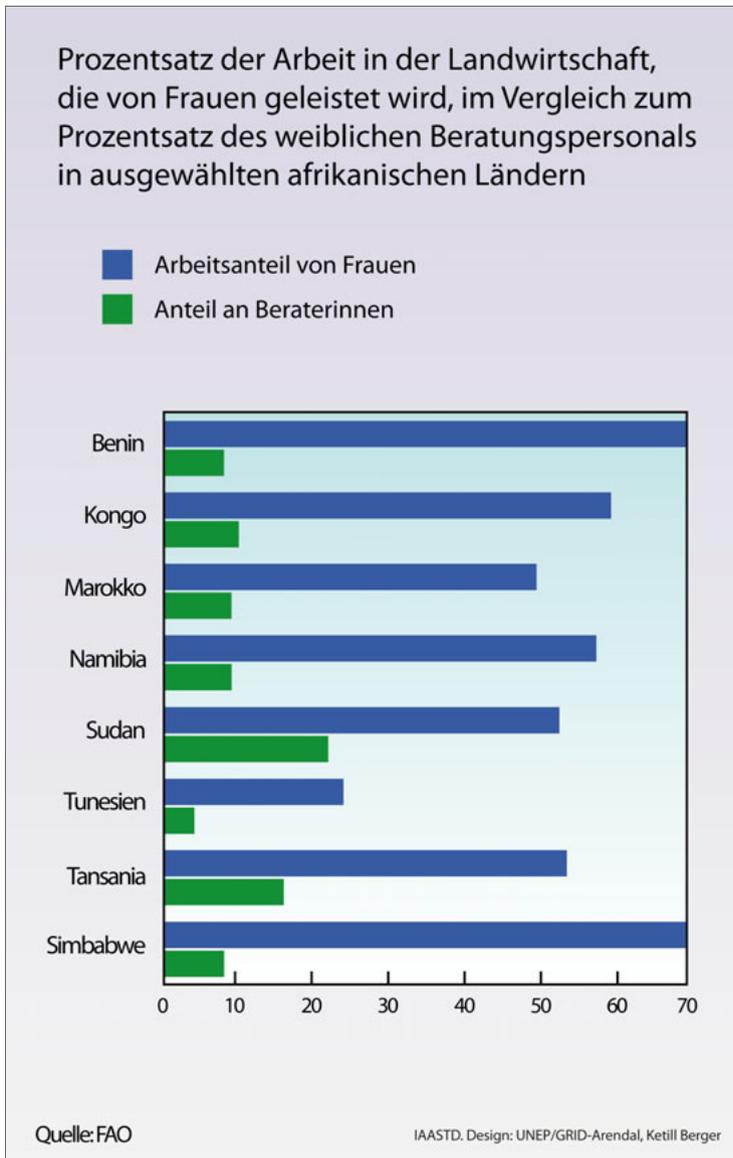


Abbildung 11: Arbeitsanteil der Frauen im Vergleich zum Anteil weiblichen Beratungspersonals in afrikanischen Ländern

Anhang 1

Sekretariat und Anlaufstellen der mitfinanzierenden Organisationen

Sekretariat

Weltbank

Marianne Cabraal, Leonila Castillo, Jodi Horton, Betsi Isay, Pekka Jansen, Pedro Marques, Beverly McIntyre, Wubi Mekonnen, June Remy

UNEP

Marcus Lee, Nalini Sharma, Anna Stabrawa

UNESCO

Guillen Calvo

Mit besonderem Dank an die Gruppe, die die Veröffentlichung vorbereitet hat: Audrey Ringler (Logodesign), Pedro Marques (Korrekturfahnen und Grafiken), Ketill Berger und Eric Fuller (Grafikdesign)

Regionale Institute

SSA – Afrikanisches Zentrum für Technologiestudien (ACTS)

Ronald Ajengo, Elvin Nyukuri, Judi Wakhungu

CWANA – Internationales Zentrum für Landwirtschaftliche Forschung in den Trockenzonen (ICARDA)

Mustapha Guellouz, Lamis Makhoul, Caroline Msrieh-Seropian, Ahmed Sidahmed, Cathy Farnworth

LAC – Interamerikanisches Institut für die Zusammenarbeit in der Landwirtschaft (IICA)

Enrique Alarcon, Jorge Ardila Vásquez, Viviana Chacon, Johana Rodríguez, Gustavo Sain

ESAP – Weltfischereizentrum

Karen Khoo, Siew Hua Koh, Li Ping Ng, Jamie Oliver, Prem Chandran
Venugopalan

Anlaufstellen der mitfinanzierenden Organisationen

GEF

Mark Zimsky

UNDP

Philip Dobie

UNEP

Ivar Baste

UNESCO

Salvatore Arico, Walter Erdelen

WHO

Jorgen Schlundt

Weltbank

Mark Cackler, Kevin Cleaver, Eija Pehu, Jürgen Vögele

Anhang 2

Lenkungsgruppe und Beirat

Lenkungsgruppe

Die Lenkungsgruppe wurde eingesetzt, um die Beratungsprozesse zu leiten und eine Empfehlung zu erarbeiten, ob eine internationale Abschätzung und Bewertung notwendig wäre. Falls die Antwort positiv ausfiele, sollte sie empfehlen, was das Ziel sein sollte, welchen Umfang die Arbeiten haben sollten und welche Ergebnisse zu erwarten wären. Ebenfalls vorschlagen sollte sie die Steuerungs- und Geschäftsführungsstrukturen, den Sitz des Sekretariats und eine Finanzierungsstrategie.

Co-Vorsitzende

Louise Fresco, stellvertretende Generaldirektorin der FAO zuständig für Landwirtschaft

Seyfu Ketema, Geschäftsführer der Vereinigung zur Stärkung landwirtschaftlicher Forschung in Ost- und Zentralafrika (ASARECA)

Claudia Martinez Zuleta, ehemalige stellvertretende Umweltministerin, Kolumbien

Rita Sharma, Erste Sekretärin und Kommissarin für ländliche Infrastruktur, Regierung des Bundesstaates Uttar Pradesh, Indien

Robert T. Watson, Leitender Wissenschaftler, Weltbank

Nichtregierungsorganisationen

Benedict Haerlin, Berater, Greenpeace International

Marcia Ishii-Eiteman, Leitende Wissenschaftlerin, Pestizid-Aktionsnetzwerk Nordamerikanisches Regionalzentrum (PANNA)

Monica Kapiriri, Verantwortliche für das Regionalprogramm zur Stärkung von NRO und ländlicher Entwicklung, Aga Khan
Raymond C. Offenheiser, Präsident, Oxfam Amerika
Daniel Rodriguez, Internationale Technologie Entwicklungsgruppe (ITDG), Lateinamerika Regionalbüro, Peru

UN-Einrichtungen

Ivar Baste, Leiter der Abteilung Umweltbewertung des UNEP
Wim van Eck, Leitender Berater, Nachhaltige Entwicklung und Gesunde Umwelt, WHO
Joke Waller-Hunter, Geschäftsführer, UN-Rahmen-Konvention zum Klimawandel
Hamdallah Zedan, Geschäftsführer, UN-Konvention zur biologischen Vielfalt

Wissenschaftler

Adrienne Clarke, Professorin für Botanik, Universität Melbourne, Australien
Denis Lucey, Professor für Ernährungswirtschaft, Abteilung für Lebensmittelwirtschaft und Entwicklung, Universität Cork, Irland,
Vo-tong Xuan, Rektor, Angiang Universität, Vietnam

Privatwirtschaft

Momtaz Faruki Chowdhury, Direktorin des Zentrums für Wettbewerbsfähigkeit und Geschäftsentwicklung im Agrarhandel, Bangladesh
Sam Dryden, Geschäftsführender Direktor, Emergent Genetics
David Evans, ehemaliger Leiter Forschung und Technologie, Syngenta International
Steve Parry, Leiter Programm zur Nachhaltigen Landwirtschaftsforschung und Entwicklung, Unilever
Mumeka M. Wright, Direktor, Bimzi Ltd., Sambia

Verbraucherorganisationen

Michael Hansen, Consumers International

Greg Jaffe, Direktor, Biotechnologie Projekt, Zentrum für Wissenschaft im Öffentlichen Interesse

Samuel Ochieng, Hauptgeschäftsführer, Konsumenten-Informationsnetzwerk

Erzeugerorganisationen

Mercy Karanja, Chief Executive Officer, Kenianische Nationale Bauernunion

Prabha Mahale, Weltdirektorium, Internationale Föderation Ökologische Landwirtschaftsbewegungen (IFOAM)

Tsakani Ngomane, Direktor für landwirtschaftliche Beratungsdienstleistungen, Abteilung für Landwirtschaft, Limpopo-Provinz, Südafrika

Armando Parades, Präsident, Nationaler landwirtschaftlicher Beirat (CNA), Mexiko

Wissenschaftsorganisationen

Jorge Ardila Vásquez, Direktor Bereich Technologie und Innovation, Inter-Amerikanisches Institut zur Zusammenarbeit in der Landwirtschaft (IICA)

Samuel Bruce-Oliver, Leitender Wissenschaftler des Sekretariats des weltweiten Forums für landwirtschaftliche Forschung, NARS

Adel El-Beltagy, Vorsitzender, Komitee der Zentrumsdirektoren, Beratungsgruppe für Internationale Agrarforschung (CGIAR)

Carl Greenidge, Direktor, Zentrum für ländliche und technische Zusammenarbeit, Niederlande

Mohamed Hassan, Geschäftsführender Direktor, Dritte Welt Akademie der Wissenschaften (TWAS)

Mark Holderness, Leiter Pflanzen- und Krankheitsmanagement, CAB International

Charlotte Johnson-Welch, Expertin für *Gender* und öffentliche Gesundheit und *Nata Duvvury*, Direktorin soziale Konflikte und Transformations-team, beide Internationales Zentrum für Frauenforschung (ICRW)

Thomas Rosswall, Geschäftsführender Direktor, Internationaler Rat der Wissenschaftsorganisationen (ICSU)

Judi Wakhungu, Geschäftsführende Direktorin, Afrikanisches Zentrum für Technologiestudien

Regierungen

Australien: Peter Core, Direktor, Australisches Zentrum für Internationale Landwirtschaftliche Forschung

China: Keming Qian, Generaldirektor, Institut für Agrarwissenschaften, Abteilung für Internationale Zusammenarbeit, Chinesische Akademie für Landwirtschaftliche Forschung

Deutschland: Hans-Jochen de Haas, Leiter, Landwirtschaftliche und Ländliche Entwicklung (BMZ)

Finnland: Tiina Huvio, Leitende Beraterin, Landwirtschaft und ländliche Entwicklung, Außenministerium

Frankreich: Alain Derevier, Leitender Berater, Forschung zur nachhaltigen Entwicklung

Großbritannien: Paul Spray, Forschungsleiter, DFID

Irland: Aidan O'Driscoll, stellvertretender Generalsekretär, Ministerium für Ernährung und Landwirtschaft

Marokko: Hamid Narjisse, Generaldirektor, INRA

Russland: Eugenia Serova, Leiterin, Abteilung für Landwirtschaftspolitik, Institut für Wirtschaftswandel

Uganda: Grace Akello, Staatsministerin für Wiederaufbau für das nörliche Uganda

Ungarn: Zoltan Bedo, Direktor, Landwirtschaftliches Forschungsinstitut, Ungarische Akademie der Wissenschaften

USA: Rodney Brown, stellvertretender Unterstaatssekretär für Landwirtschaft und Hans Klemm, Direktor des Büros für Landwirtschaft, Biotechnologie und Textilhandelsangelegenheiten, Außenministerium

Stiftungen und Vereinigungen

Susan Sechler, Leitende Beraterin für Biotechnologiepolitik, Rockefeller Foundation

Achim Steiner, Generaldirektor, Weltvereinigung für Naturschutz (IUCN)

Eugene Terry, Direktor, Afrikanische Landwirtschaftliche Technologie-Stiftung

Beirat

Nichtregierungsvertreter

Verbraucherorganisationen

Jaime Delgado, Peruanische Vereinigung für Verbraucherschutz

Greg Jaffe, Zentrum für Wissenschaft im öffentlichen Interesse

Catherine Rutivi, Consumers International

Indrani Thuraisingham, Südostasien-Rat für Ernährungssicherheit und Handel

Jose Vargas Niello, Consumers International, Chile

Internationale Organisationen

Nata Duvoury, Internationales Zentrum zur Frauenforschung

Emile Frison, CGIAR

Mohamed Hassan, Dritte Welt-Akademie der Wissenschaften

Mark Holderness, GFAR

Jeffrey McNeely, IUCN

Dennis Rangi, CAB International

John Stewart, ICSU

Nichtregierungsorganisationen

Kevin Akoyi, Vredeseilanden, Niederlande

Hedia Baccar, Vereinigung zum Schutz der Umwelt, Kairouan, Tunesien

Benedict Haerlin, Greenpeace International

Juan Lopez, Friends of the Earth International

Khadouja Mellouli, Frauen für Nachhaltige Entwicklung, Tunesien

Patrick Mulvaney, Praktische Aktion, Großbritannien

Romeo Quihano, Pestizid Aktionsnetzwerk (PAN)

Maryam Rahmانيam, Zentrum für Nachhaltige Entwicklung und Umwelt (CENESTA)

Daniel Rodriguez, Internationale Technologie-Entwicklungsgruppe

Privatwirtschaft

Momtaf Chowdhury, Landwirtschaftliche Technologie- und Industrieentwicklung

Giselle L. D'Almeida, Interface

Eva Maria Erisgen, BASF AG

Armando Paredes, Nationaler Landwirtschaftsrat, Mexico

Steve Parry, Unilever

Harry Swaine, Syngenta (ausgeschieden)

Erzeugerorganisationen

Shoaib Aziz, Aktionsgruppe Nachhaltige Landwirtschaft, Pakistan

Philip Kiriro, Ostafrikanische Föderation der Landwirte

Kristie Knoll, Knoll-Farmen

Prabha Mahale, IFOAM

Anita Morales, Apit Tako, Bäuerliche Allianz der Kordilleren

Nizam Selim, Pioneer Hatchery

Regierungsvertreter

CWANA

Ägypten: Ahlam Al Naggari

Iran: Hossein Askari

Kirgisische Republik: Djamin Akimaliev

Saudi-Arabien: Abdu Al Assiri, Taqi Elldeen Adar, Khalid Al Ghamedi

Türkei: Yalcin Kaya, Mesut Keser

ESAP

Australien: Simon Hearn

China: Pujun Yang

Indien: PK Joshi

Japan: Ryuko Inoue

Philippinen: William Medrano

LAC

Brasilien: Sebastiao Barbosa, Alexandre Cardoso, Paulo Roberto Galerani, Rubens Nodari

Dominikanische Republik: Rafael Perez Duvergé

Honduras: Arturo Galo, Roberto Villeda Toledo

Uruguay: Mario Allgeri

NAE

Österreich: Hedwig Woegerbauer

Kanada: Iain MacGillivray

Finnland: Marja-Liisa Tapio-Bistrom

Frankreich: Michel Dodet

Irland: Aidan O'Driscoll, Tony Smith

Russland: Eugenia Serova, Sergey Alexanian

Großbritannien: Jim Harvey, David Howlett, John Barret

USA: Christian Foster

SSA

Benin: Jean Claude Codjia

Gambia: Sulayman Trawally

Kenia: Evans Mwangi

Mosambik: Alsácia Atanásio, Júlio Mchola

Namibia: Gillian Maggs-Kölling

Senegal: Ibrahim Diouck

Abkürzungsverzeichnis

AbL	Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft
ACTS	African Center for Technology Studies
ASARECA	The Association for Strengthening Agricultural Research in Eastern and Central Africa
AWWT	Agrikulturelles Wissen, inklusive Wissenschaften und Technologien
BMI	Body Mass Index
BMZ	Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit
BtL	Biomass to Liquid
BUND	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland
CAB	Commonwealth Agricultural Bureaux
CAWMA	Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture
CBD	Convention on Biological Diversity
CCD	Convention to Combat Desertification
CDM	Clean Development Mechanism
CENESTA	Centre for Sustainable Development & Environment
CGIAR	Consultative Group of International Agricultural Research
CIP	Centro Internacional de la Papa
CNA	Consejo Nacional Agropecuario
CWANA	Central and West Asia and North Africa
DFID	Department for International Development
DNS	Desoxyribonukleinsäure
eed	Evangelischer Entwicklungsdienst
ESAP	East and South Asia and Pacific
FAO	Food and Agricultural Organization
FCC	Framework Convention on Climate Change
FIAN	FoodFirst Informations & Aktions-Netzwerk
GATT	General Agreement on Tariffs and Trade
GEF	Global Environment Facility
GEMS	Global Monitoring for Environment and Security
GEO	Global Environmental Outlook
GFAR	Global Forum on Agricultural Research
GHI	Global Hunger Index

gIP	gute landwirtschaftliche Praxis
GMO	Genetically Modified Organisms
gtz	Gesellschaft für technische Zusammenarbeit
IAASTD	International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development
ICARDA	International Center for Agricultural Research in the Dry Areas
ICRW	International Center for Research on Women
ICSU	International Council for Science
IFOAM	International Federation of Organic Agriculture Movements
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologien
INIBAP	International Network for Improvement of Banana and Plantain
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPGRI	International Plant Genetic Resources Institute
ITDG	International Technology Development Group
IUCN	International Union for Conservation of Nature
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LAC	Latin America and Caribbean
LCA	Life Cycle Assessment
MA	Millennium Ecosystem Assessment
MAB	Marker-assisted breeding
MAS	Marker-assisted selection
MDG	Millennium Development Goals
MTA	Material Transfer Agreement
NABU	Naturschutzbund Deutschland e.V.
NAE	North America and Europe
NARS	National Agricultural Research System
NRO	Nichtregierungsorganisation
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PANNA	Pesticide Action Network North America
PES	Payment for Ecosystem Services
PPB	Participatory Plant Breeding
RNS	Ribonukleinsäure

SIA	Strategic Impact Assessment
SPS	Sanitary and Phytosanitary Measures
SSA	Sub-Saharan Africa
SSM	Spezieller Schutzmechanismus
THG	Treibhausgas
TWAS	Third World Academy of Sciences
UN	United Nations
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development
UNCTC	United Nations Centre on Transnational Corporations
UNDP	United Nations Development Programme
UNEP	United Nations Environment Programme
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UPOV	International Union for the Protection of New Varieties of Plants
VDW	Vereinigung Deutscher Wissenschaftler
WARDA	Africa Rice Center (bis 2003 West Africa Rice Development Association)
WBGU	Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen
WHO	World Health Organization
WWF	World Wide Fund for Nature

Der 2008 in Johannesburg (Republik Südafrika) verabschiedete Weltagrарbericht (International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development [IAASTD]) ist Resultat einer bislang einmaligen kooperativen Anstrengung von UN- und anderen internationalen Organisationen, 60 Regierungen und mehr als 400 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus allen Erdregionen.

Ein Globaler Bericht und fünf Regionale Berichte stellen die wesentlichen heutigen Probleme von Landwirtschaft, Ernährung, Umwelt und menschlicher Gesundheit dar und zeigen Möglichkeiten auf, wie die dringend gebotene Wende zu langfristig umwelt- und sozial gerechter Entwicklung und zur Sicherung der Ernährung einer wachsenden Weltbevölkerung praktisch zu erreichen ist. Der jetzt in deutscher Sprache veröffentlichte Synthesbericht fasst die zentralen Analysen und Optionen zusammen.

gtz

VDW VEREINIGUNG DEUTSCHER
WISSENSCHAFTLER E.V.

ISBN 978-3-937816-68-5

Hamburg University Press
Verlag der Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg Carl von Ossietzky